NORGES VASSDRAGS-OG ELEKTRISITETSVESEN

VINTERISGANGER I TRYSILELV OG MISTRA 1967-68

BESKRIVELSE AV FORHOLDENE OG DISKUSJON OM HVA SOM KAN GJÖRES FOR Å FOREBYGGE LIKNENDE TILFELLE I FREMTIDEN

UTARBEIDET AV ISKONTORET

RAPPORT NR. 5/68

VASSDRAGSDIREKTORATET

HYDROLOGISK AVDELING

OSLO MAI 1968

ISKONTORET
ved Hydr. avd.

Innhold:

		Side
Forord		1
A.	Generelt om isproduksjon i strie elvepartier og forekomsten av vinterisganger.	2
B.	Vinterisganger i Trysilelv	3
	1. Et utdrag av isgangenes historikk	3
	2. Vinterisgangen i Trysilelv årskifte 1967-68	10
	3. Meteorologiske og hydrologiske data	12
	4. Beskrivelse av forholdene i Trysilelv ved Jordet i löpet av vinteren 1967-68	17
C.	Vinterisganger i Mistra	30
	1. Isgangens historikk	30
	2. Beskrivelse av forholdene i Mistra og Akreströmmen i januar 1968	42
D.	Hva kan gjöres for å hindre eller minske fremtidige isganger	47
	1. Generelt om diverse hjelpemidler til påskynning av islegging og hurtigst mulig stabilisering av isforholdene på kritiske elvestrekninger	47
	2. Et forslag vedrörende forebyggende tiltak mot vinter-isganger	49
	a. I Trysilelva på strekningen Engeras utlöp - Smeiflo bru	49
	b. Nederste del av Mistra	51
	3. Planmessig utbygging og regulering av vassdragene	53
Vedlegg:	Utdrag av rapporter fra befaringer.	

Forord

Vinterisganger er et årvisst fenomen i flere Östlandselver. Isgangene skjer oftest i förste halvdel av vinteren i forbindelse med isleggingen. Vintrene 1926-27 og 1927-28 gikk det större isganger i Glomma ved Tolga og på strekningen Barkald - Koppang. Arbeidsdepartementet oppnevnte en sakkyndig kommisjon som skulle klarlegge årsakene. Det ble foretatt befaringer og ganske omfattende undersökelser og målinger på disse strekningene vintrene 1929-30 og 1930-31. Kommisjonens innstilling og en del resultater av undersökelsene er publisert i to av Vassdragsvesenets meddelelser: Vinterisganger i Österdalen, Oslo 1929 og Oppvatningen i Stor-Elvdal og Os, Oslo 1931.

Dr. phil. Olaf Devik, som i 1928 var medlem av den ovenfornevnte sakkyndige kommisjon og hadde bearbeidet og analysert observasjonsmaterialet og foretatt kvantitative beregninger av isproduksjon gjeldende for våre vassdrag, fortsatte med spesielle isundersökelser, særlig angående termiske og dynamiske betingelser for sarr- og bunnisproduksjon. En god del av disse undersökelsene finnes i hans doktoravhandling: Geofysiske Publikasjoner Vol 1x, Nr 1, Oslo 1931 og senere i en rekke mindre avhandlinger. En kort orientering om islegging i sjöer og elver ble publisert av dr. Devik i "Naturen" 1932 og om isproblemer ved norske kraftverk, meddelelse nr. 12 fra Hydrologisk avdeling, 1964.

Allerede fra vinteren 1952-53 er det for hvert år utgitt en vinteroversikt om avlöps- og isforholdene i hovedvassdragene våre, både regulerte og uregulerte. Disse inneholder også beskrivelser av vinterisganger.

Problemene med undervannsis i vassdragene, og bruken av kunstige issperringer i elvelöp ble behandlet i et foredrag i Norsk Ingeniörforening av Kanavin og publisert i Teknisk Ukeblad 1951.

I denne rapporten er det gitt en orientering om vinterisganger i Trysilelva og Mistra og beskrevet forskjellige hjelpemidler for å hindre eller minske disse. Forslag til mulige forebyggende tiltak, er også lagt fram.

Oslo, mai 1968 Edvigs V. Kanavin.

A. Generelt om Isproduksjon i strie elvepartier og forekomsten av vinterisganger.

Det er hovedsakelig vanntemperatur og strömhastighet som er avgjörende for isproduksjonen i en stri elv. Isdannelse kan först foregå etter at vannet er avkjölt til 0 °C og når denne temperatur er nådd, vil all isproduksjon bli avhengig av vannhastigheten og elvas bunnforhold. Hvis strömhastigheten overstiger den kritiske for isleggingen (ca. 0,7 m/s), vil elva holde seg for det meste åpen og produsere is så lenge kulden varer.

Islegging av et vassdrag er et resultat av en sammensatt varmeutveksling mellom vann og luft. Avkjölingen av vannmasser foregår fra vannoverflaten og hovedsakelig ved:

a) Varmeutstråling (usynlig langbölget stråling) mot atmosfæren, skyene og verdensrommet.

b) Fordampning og varmeutveksling med luften (konveksjon) avhengig av vannets og luftens temperatur, av luftens fuktighetsgrad og av vindforhold.

Varmetilförselen kommer hovedsakelig ved innstråling fra sol og dagslys (kortbölget stråling), oppvarming av vannet i en elv ved omsetting av fallenergien og ved tilförsel av varmere grunnvann eller sidevassdrag.

Generelt kan en si, at når kulden setter inn i begynnelsen av vinteren er varmetapet dominerende og starter oppsamling av is i alle våre vassdrag. På ettervinteren (mars-april) vil etter hvert varmetilförselen bli dominerende.

At det er betydelige varmemengder som omsettes til is vil illustreres av et par typiske tall.

Skal 1 kg vann fryse til is må det avgi 80 kilokalorier. Ved sterk kulde f.eks. lufttemp. - 20 °C, svak bris og klart vær er varmetapet fra en åpen vannflate ca. 100 kilokalorier pr. dekar pr. sek. (36 cal./cm², time). Det kan da produseres 100/80 = 1,25 kg is pr. dekar pr. sek. Dette er meget betydelige ismengder. Således blir det pr. dögn ca. 100 tonn is pr dekar. På en elvestrekning av 1 km lengde og 25-50 m bredde vil det da pr. dögn produseres 2500-5000 tonn is, forutsatt at isen föres bort fra de åpne partiene.

I en stri elv vil vannet röres effektivt om ved hvirvling slik at hele vannmassen blir avkjölt til 0 °C, og deretter vil vannet bli underkjölt i overflaten. En slik underkjöling under naturlige forhold er som regel bare noen få hundredels grader. Den underkjölte vannhinnen vil da bevege seg gjennom vannet og underveis finne krystallisasjonsbasis - det blir aktivt sarr som flyter i strömmen.

Det underkjölte vannet kan også smyge seg ned mot bunnen og starte dannelsen av bunnis. Dannelsen av sarr og bunnis kalles kjöving. Dette er en dynamisk isdannelsesprosess og isarter som dannes under denne prosessen kalles undervannsis.

Sammenfattende kan en si at det er 3 typer islegging i våre elver avhengig av elvas fallforhold: 1) islegging på relativt dype og langsomflytende elvepartier med fall som er under 0,5 m/km, 2) på middelsdype strekninger med större strömhastighet (fall opptil 1,5 a 2 m/km, og 3) sterke stryk med fall over 2 m/km.

I flere vassdrag vil det på visse strekninger inntreffe at kjövingen på åpne elvepartier under en sterk kuldeperiode blir så stor at det bygges opp betydelige isdemninger av bunnis og sarransamlinger - den ene etter den andre oppover elva. Hvis en slik oppdemning blir for stor, eller hvis varmeinnstrålingen fra atmosfæren öker, kan dammen bryte sammen. Vann- og ismassene setter seg da i bevegelse nedover vassdraget, feier med seg den nedenforliggende is og danner en vinterisgang. Ismassene stopper som regel ikke för de kommer til et roligere parti av elva med mindre fall eller mot diverse hindringer, öyer, delte elvelöp, skarp sving, bruer o.l.

Vinterisgangene opptrer fortrinsvis på bestemte elvestrekninger hvor de naturlige betingelser ellers ligger til rette. Slike isgangstrekninger har vi bl.a. i Glomma ved Tolga og på strekningen mellom Barkald og Koppang, i Atna, Mistra og i Trysilelva på strekningen Eidet - Jordet.

B. Vinterisganger i Trysilelv.

1. Et utdrag av isgangenes historikk.

Isleggingstiden er det kritiske tidsrum for isganger. Den kan begynne så tidlig som i förste halvdel av november og kan strekke seg til slutten av januar.

Sammenlikner vi meteorologiske data med tidspunkter for isganger finner vi at isgangene inntreffer ved slutten av, eller like etter en kuldeperiode, dvs. isgangene faller som regel på tidspunkt med relativt hurtige meteorologiske forandringer. Årsaken er varmetilförsel, enten direkte ved varmere luft eller ved öket innstråling fra varmere luftlag höyere oppe, eller ved nedbör.

Selvfölgelig er det ikke så at all værforandring i isleggingstiden medförer isgang. Den virker bare som utlösende faktor når de andre betingelsene er til stede.

Observasjonene viser at vinterisgangene inntrer ved ytterst forskjellige vassföringer i et og samme vassdrag. Större vassföring fremkaller som regel mere åpne strykpartier og dermed öket isproduksjon i form av sarr og bunnis.

Stabilisering av isforholdene i en stri elv foregår som för nevnt ved hjelp av avtrapping med bunnisdammer og sarransamlinger, dvs. det kreves en viss ismengde på de strie elvepartiene for å stuve opp vannstanden för isleggingen kan fortsette oppover. Ved öket vassföring renner elva mer i sammenhengende stryk og det kreves adskillig större ismengder og större demninger for at isforholdene kan stabilisere seg og derved större risiko for en vinterisgang.

I tidsrommet 1923-46 har det forekommet flere vinterisganger i Trysilelva, nemlig:

Vinteren	1928-29	2., 6. og 19. januar
"	1931-32	2. og 24. des. og 4. januar
"	1933-34	2. og 20. des. og 3. januar
"	1934-35	1. og 11. januar
"	1944-45	2., 14. og 29.-30. januar.

Ifölge uttalelse fra folk i Trysil hadde det ikke vært isgang i Klara i de siste 40 år för vinteren 1928-29. Tidligere skulle det derimot ofte ha vært isgang.

Alle de noterte isgangene opptrådte på den samme strekning, nemlig fra ovenfor Engeras utlöp og nedover forbi Jordet mot Eltosvold.

Såvel materialet fra Trysilelva som fra andre elver på Östlandet viser at når det först opptrer en vinterisgang, så kommer det i mange tilfeller 2-3 isganger på rad. Isleggingen må starte på nytt når en isgang har rensket elva.

I tidsrommet 1946-66 har det vært flere små isganger på den samme strekningen og mindre isansamlinger i elveleiet ndf. Jordet uten at de har forårsaket noen nevneverdige skader hverken på bebyggelse eller dyrket mark.

I det fölgende og på fig. A-1[1] er det gitt opplysninger om vinterisgangen i Trysilelv den 6. jan. 1929. Dr. Olaf Devik har i sin avhandling i Geofysiske Publikasjoner Vol IX, NOI kap. VII, Oslo 1931 gitt en omfattende analyse av en rekke vinterisganger i Österdalen. Beskrivelsen av de meteorologiske forhold under overfornevnte vinterisgang er tatt fra hans avhandling.

Den 6. januar gikk det en stor isgang i Klara. Den var lösnet ca. 1 km ndf. Klaras og Engeras sammenlöp og fortsatte ca. 15 km nedover, idet forenden stanset på flåene nedenfor gården Storeng. Denne eiendom blev delvis oversvömmet. Et par små-bruk på Östsiden av elva, Myrvold og Nyvold, blev omtrent helt overskyllet og vannet trengte opp i husene. Oppe ved Smeifloen bro ved Jordet hadde også et par mindre eiendommer lidt skade, nemlig Strand på Östsiden og Eng på vestsiden av elva. För isgangen skulle elva for det vesentlige ha vært isdekket med unntagelse

av en renne midt etter. Isen var tykk da det i lang tid hadde vært sterk kulde og ubetydelig snödekke.

Isgangen berörte også Smeifloen bro,en jernfagverksbro, med 65 m spenn som den passerte ved 16 - tiden. Elva har her et forholdsvis sterkt fall og går i en sving konveks mot vest. Ismassene hadde tårnet seg opp ovenfor broens vestre landkar helt opp mot veien eller til en höyde av 4-5 m over lavvann. Et stort isflak hadde truffet jernfagverkets undergurt i annet felt fra landkarret og fremkalt resulterende trykkkraft i det normalt sterk - påkjente ledd, så at dette var blitt en del forskjövet og to av vinklene knekket tvers av.

Den 19. januar inntraff atter isgang i Klara. Denne var lösnet noe lenger nede enn den förste, antagelig mellom Rödmoen og Kvebak. Isgangen bestod denne gang vesentlig i lösnet bunnis og sarr som blev fört nedover og pakket sammen mot de avlagrede masser fra den forrige isgang. Dette fylte elveleiet til ovenfor Eltosvold og tetnet det naturlige löp til i den grad at vannet for en stor del tok löp ved siden av elveleiet, over jordene på vestsiden. Oversvömmelsene blev betydelig forverret ved den siste isgang. Hele den flate strekning ovenfor og nedenfor Storeng blev oversvömmet og nediset og vannet gikk opp på veggen av uthusbygningen. Omtrent det samme var forholdet på östsiden, idet brukene Nyvolds og Myrvolds jordvei i sin helhet var nediset. Eltosvolds jorder var også i betydelig grad berört av oversvömmelsene.

Barfrost og sterke vekslinger i temperaturen blev ansett som årsak til isgangene denne vinter. Det blev av flere anfört at stenspregning har bidradd til å minske faren for isgang. Således uttalte veioppsynsmann Chr. Andersen, som i en årrekke virket i Trysil, at all stor sten i midten av elvelöpet måtte fjernes, men store stener på strendene bör ligge, da dette bevirker dannelse av strandis og en reduksjon av kjöleflaten og derved minsker isproduksjon.

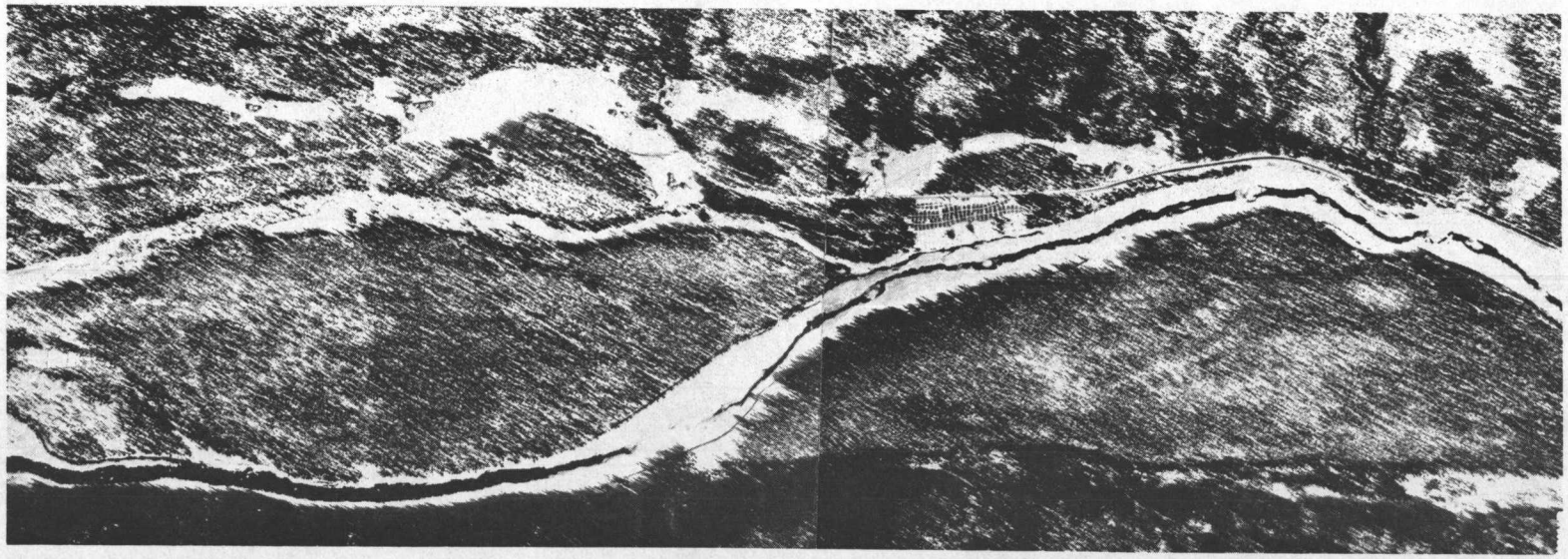
Det ble opplyst at det hadde vært meget vann i elva tidlig på hösten, men fra slutten av november og utover var det forholdsvis lite. I begynnelsen av januar var det ved Nybergsund vassföring på 33,6 m^3/s avtagende til 28 m^3/s i midten av måneden.

I slutten av mars, för smeltningen begynner, er det i en rekke år foretatt luftfotografering av isforholdene i Trysilelva. På följende 3 sider er eksempelvis gitt luftfotos på strekningen Engera - Smeifloen våren 1948 og 49.

Bildene gir blandt annet oversikt over råkdannelsen på denne strekningen.

TRYSILELV ved Rönes

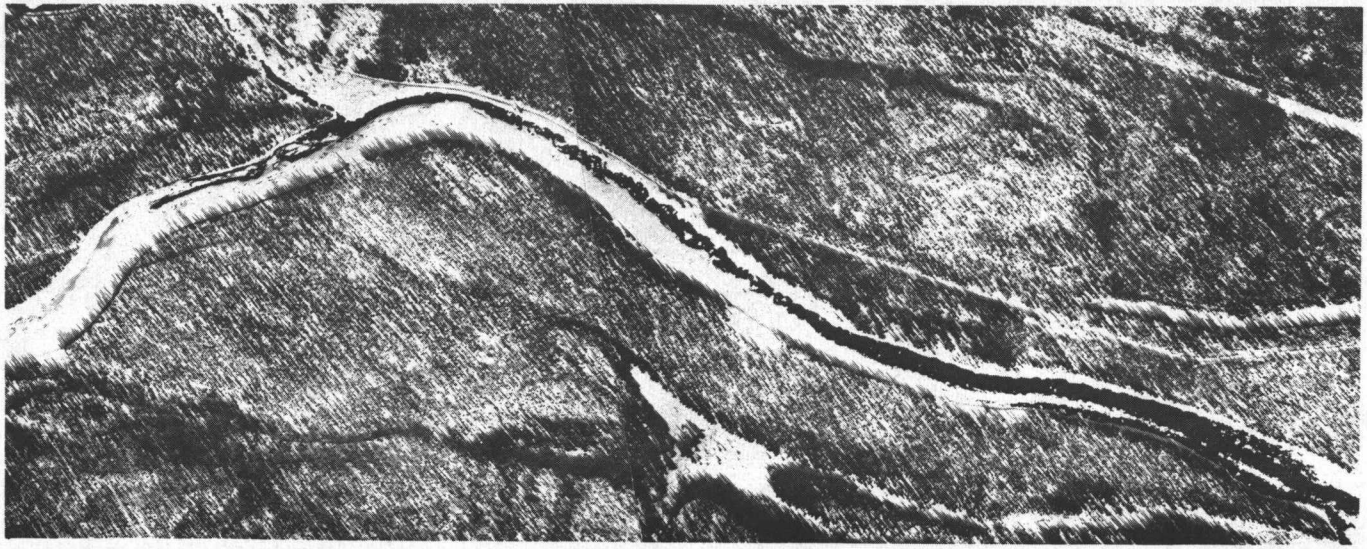
25. mars 1948



28. mars 1949

0 0,5 1 km

TRYSILELV ved samlöpet med Engera

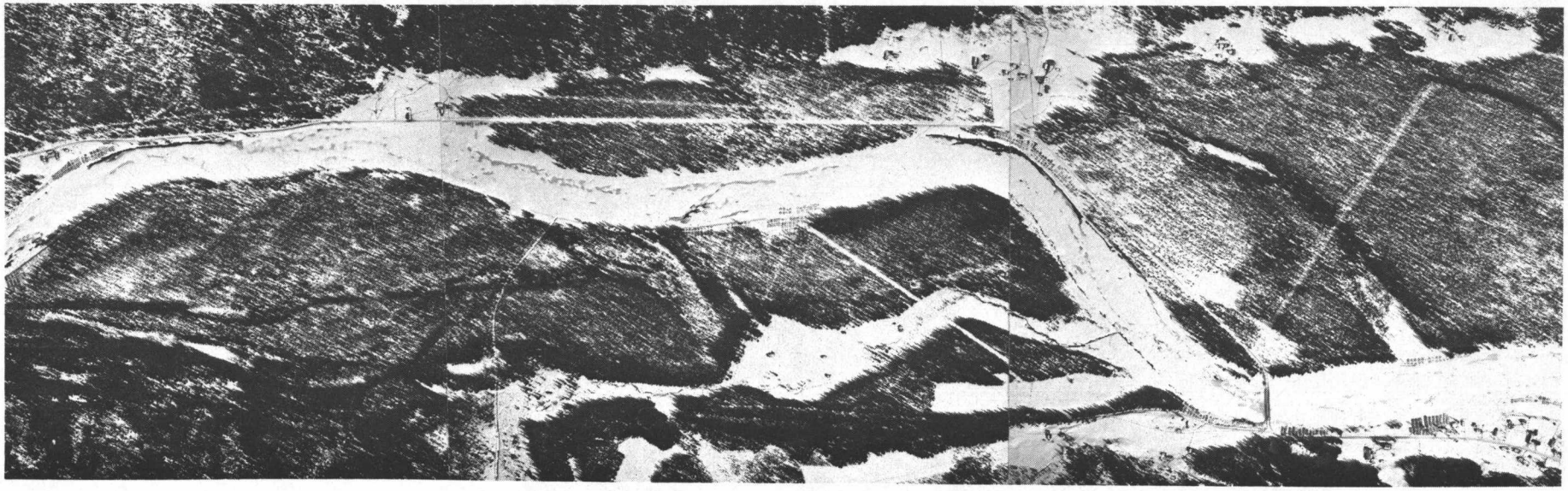


25. mars 1948

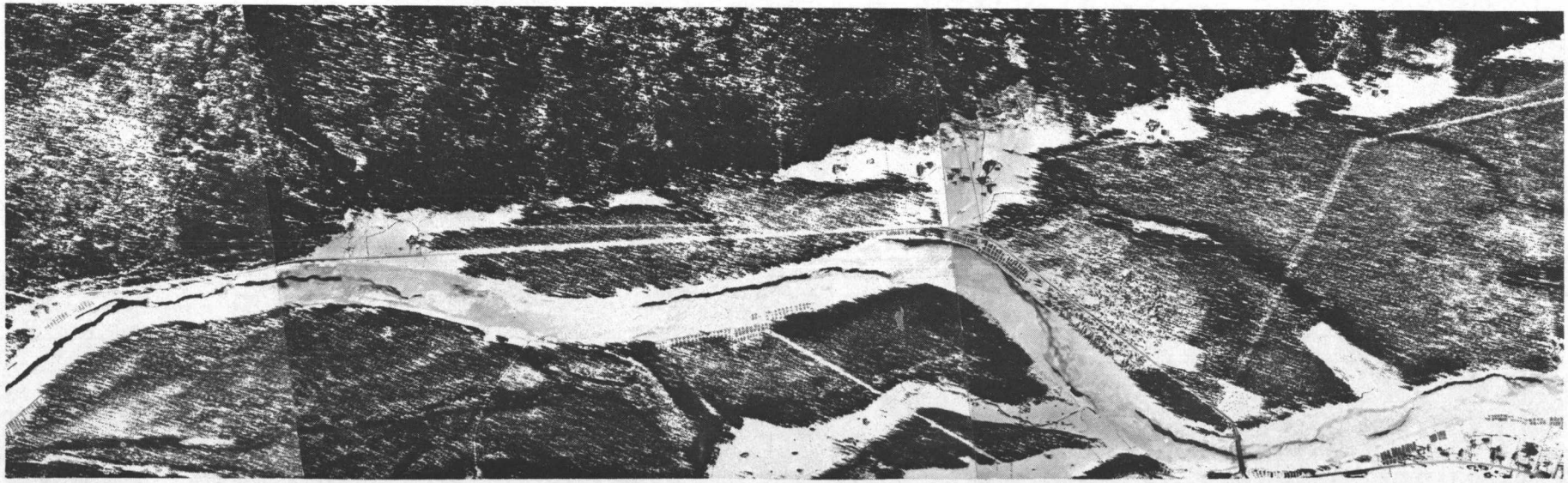
28. mars 1949

0 0,5 1 km

TRYSILELV mellom Granberget og Smeifloen



25. mars 1948

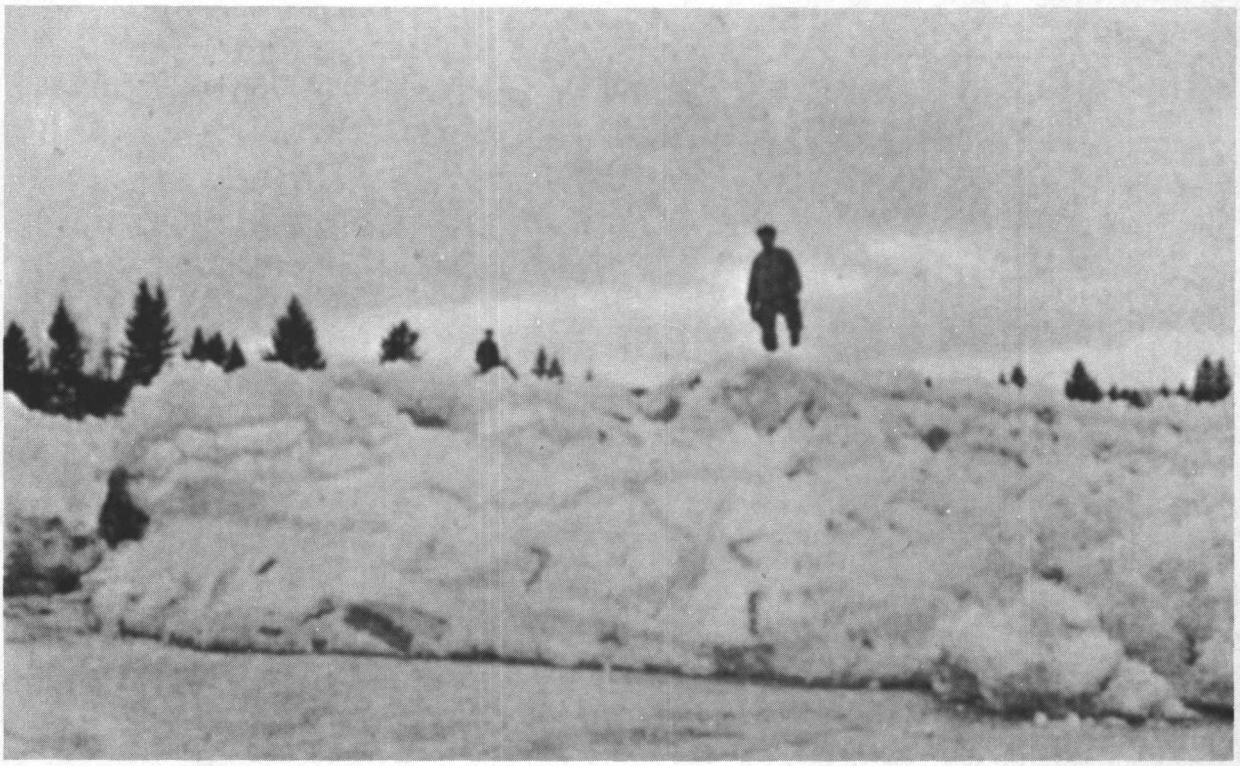


28. mars 1949

0 0,5 1 km

Fig. A-1'

ISGANG i TRYSILELVA ved Øyen, 6. jan. 1929.



Den nederste enden av de ansamlete ismasser etter isgangen. P.g.a. den sterke oppbremsningen ble isfronten høy og steil.

Isgangen inntraff etter en lang kuldeperiode ved en temperaturstigning på 7-8 °C og tiltakende vind. Værkartet viste et høytrykk fra Syd-Norge til Midt-Russland og lufttrykket blir økt ved en kald, østlig luftstrøm som strakk seg fra Russland til forbi de Britiske øyer. En varm luftmasse strømmet den 5. jan. inn over Norskehavet. Denne luftmassen ble tvunget noe opp og resulterte den 6. jan. kl. 08 i overskyet vær i høytrykksområdet, blandt annet også i det Østlige Norge.

2. Vinterisgangen i Trysilelv årskifte 1967-68.

Under en langvarig kuldeperiode i siste halvdel av desember var det usedvanlig stor isproduksjon i Trysilelva. De siste dagene av desember lösnet en isdam på strekningen mellom Styggefoss og Eidet, ca. 3 km ovenfor Engera, og forårsaket en meget kraftig isgang nedover i vassdraget. Etter iskantene langs elva kunne en konstatere at isgangen hadde gått etappevis nedover en ca. 15 km lang strekning. Ismassene hadde stanset i elveleiet ved Öien, nedenfor Jordet. Her har elva svakere fall, elveleiet er grunnt og elvefaret forgrenet. Isansamlingen forårsaket en sterk stigning i vannstanden og en del dyrket mark og bebyggelse langs vestsiden ble oversvömmet. 5 gårder måtte evakueres under vanskelige forhold.

Oversiktskart og lengdeprofil av Trysilelv på strekningen Sensjöen - Öien se fig. B-1.

På kartskissen er det inntegnet hvor isgangen hadde startet, hvor den såkalte Engera-råken har sin innvirkning i isleggingstida, stedet hvor lensene ble lagt ut for å stanse isdriften og området hvor isen stoppet opp.

Nederst på tegningen er gitt en oversikt over fallforholdene på den kritiske elvestrekningen. På den 20 km lange strekningen er fallet ca. 100 m dvs. 5 m pr. km. Fallet er forholdsvis jevnt. Bare på noen ganske få kortere strekninger er det mindre fall. Vannhastigheten på hele strekningen overskrider betydelig den kritiske for islegging.

Fig. B-1

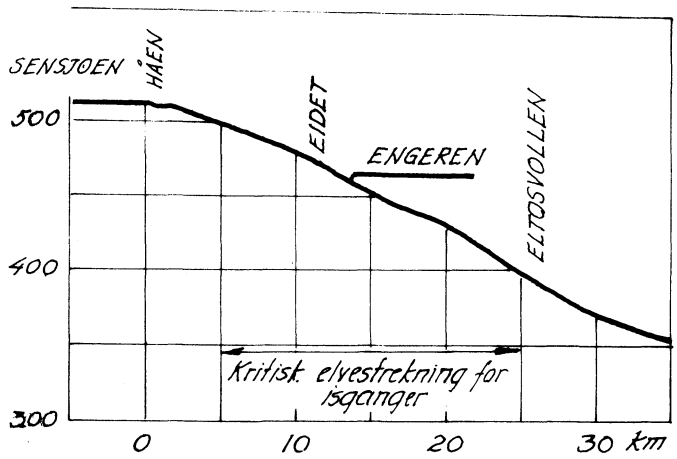
OVERSIKSKART over — TRYSILELV —

1 0 1 2 3 4 5 km

N

SENSJØEN
HÅEN
ENGA
ENGEREN
EIDET
ENGERNESET
Startstedet for isgangen
Engera råka
RØA
RØNES
GRANBERG
SMEIA
ØVERGÅRD
SMEIFLO BRU
Lenser
JORDET
ELTA
ELTOSVOLLEN
NYVOLD
ØIEN
Isansamling se fig.
MØRSØ-BAKKEN
BUFLOEN

LENGDEPROFIL



ISGANG i TRYSILEV (Klara) vinteren 1967-68	Målestokk	Tegn.	Erstatn. for:
		Trac.	H
NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN **HYDROLOGISK AVDELING**		Kfr.	
			Erst. av:

3. Meteorologiske og hydrologiske data.

Fig. B-1[1] viser værkartene kl 04 den 27., 28., 29. og 30. des. 1967. Daglig maks.- og min. temp. samt nedbör i tiden nov. 1967 - mars 1968 ved Drevsjö met.st. og Trysil met.st. er gitt på henholdsvis fig. B-1[2] og B-1[3].

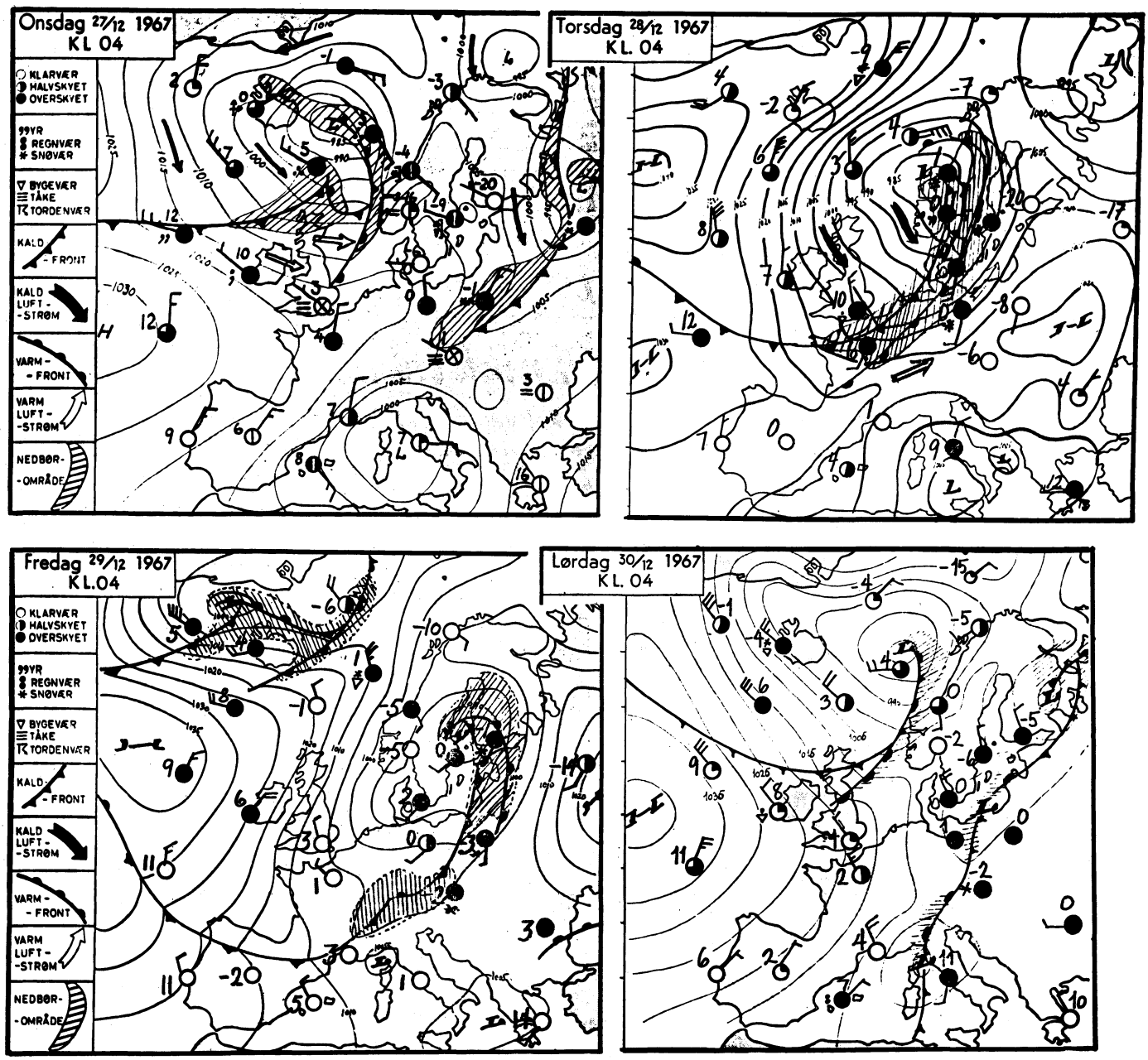
Som det fremgår av de meteorologiske undersökelser var det i de siste dagene av desember en öket syklon virksomhet og under den temperatursvingning som denne forårsaket har antagelig isdammene blitt så svekket, at en av dem har röket og startet en isgang. Da en mangler observasjoner i denne tiden kan en ikke si nöyaktig når det skjedde.

På fig. B-1[2] og B-1[3] er vannstand og vassföring ved Femundsenden og Nybergsund inntegnet. Fig. B-1[4] viser de karakteristiske data for avlöpet ved Nybergsund i perioden 1940-60. Den inntegnede kurve for avlöpet i 1967/68 viser at vinteravlöpet dette år har vært ekstremt höyt.

Stille, klart, lufttemp. kl. 10 var - 25 °C.
Froströyk over det åpne partiet av Trysilelva ndf. Smeiflo bru.

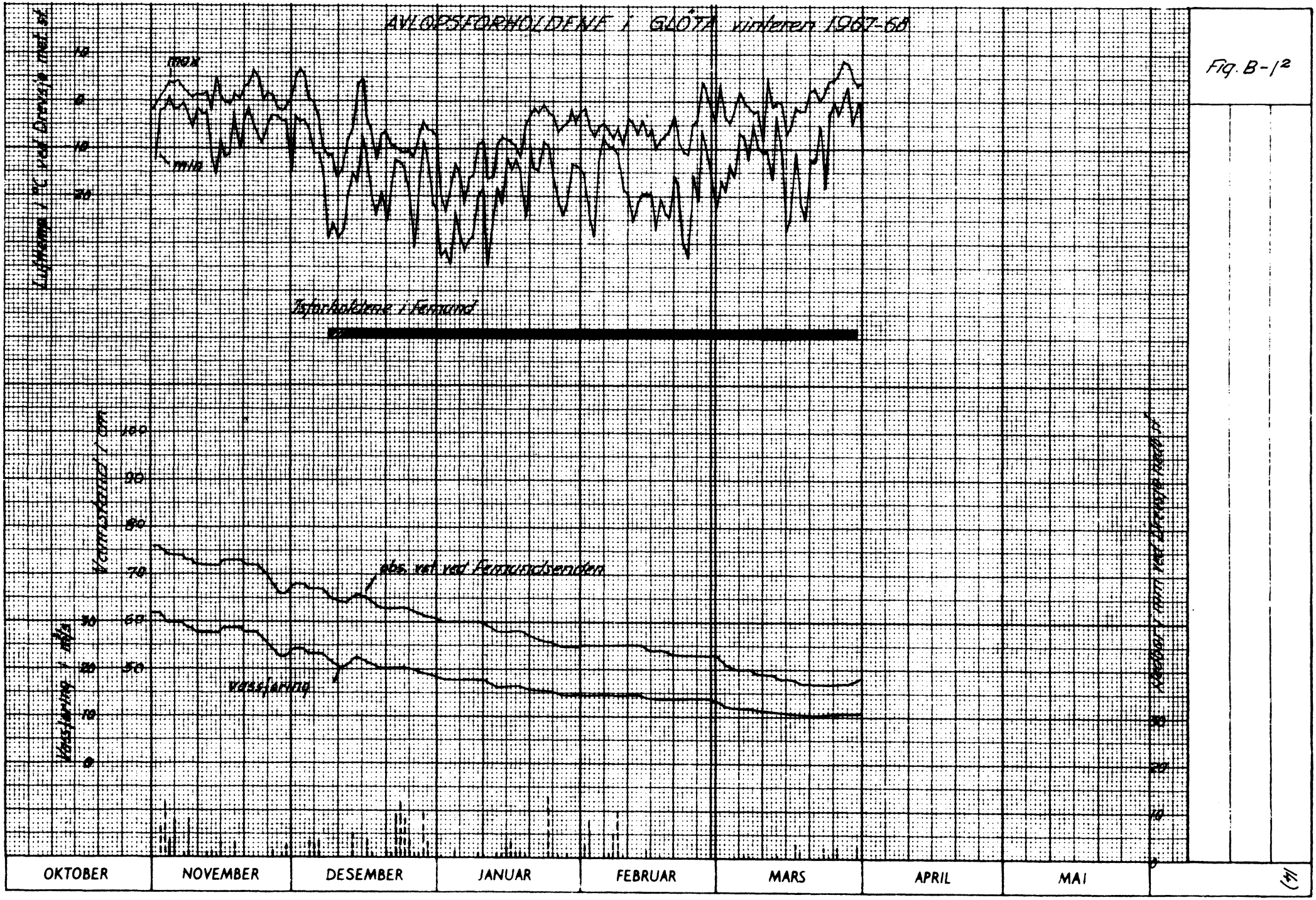
VÆRKART kl. 04 i tida 27.-30/12 1967.

Fig. B-1'

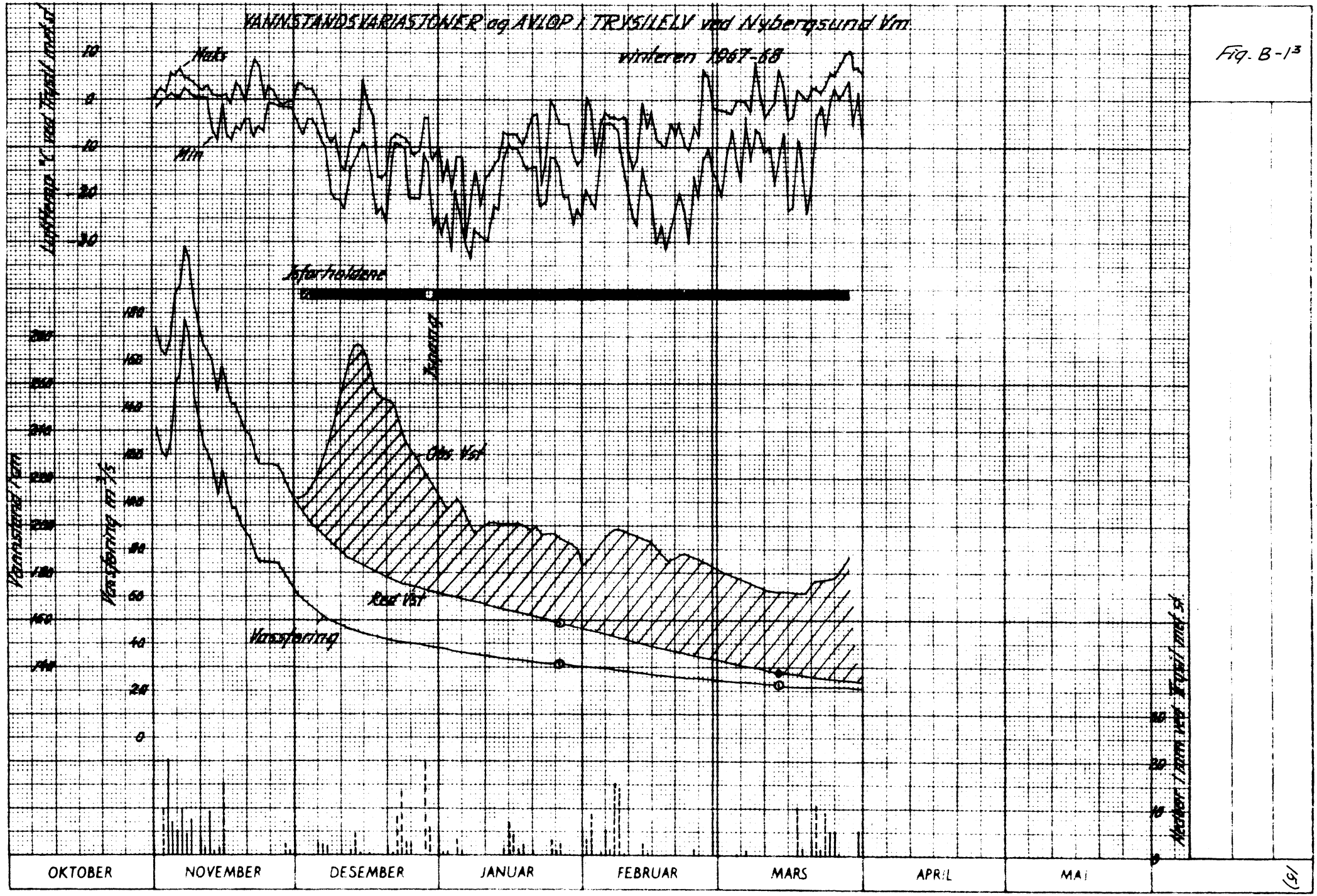


Om morgenen den 27. desember trengte et lavtrykk seg inn over mesteparten av landet. Forholdsvis mild luft fra syd-vest erstattet en kaldere værtype, det ble skyet vær med nedbør, vind hovedsakelig fra syd. Det tilhørende nedbørområdet passerte østafjells i løpet av morgenen den 28., og en kjøligere, nordvestlig luftstrøm kom inn over landet den 28. og 29. Det ble oppklarning og skiftende bris, vesentlig fra nord. Et mindre lavtrykk fra Grønland kom inn til landet den 30., vinden dreiet sydlig, og det ble noe mildere og mere skyet i løpet av dagen.

NVE Hydrologisk avd.



Statens Reproduksjonsanstalt 1961 10.000 eks
2:20 L



Statens Reproduksjonssentral 1961 10.000 eks.

OVERSIKT over AVLÖP etter pentademidler 1940-60 Fig. B-14

Vassdrag: TRYSILELV Nedbörfelt: 4375 km² Vannmerke: Nybergsund

4. Beskrivelse av forholdene i Trysilelv ved Jordet i löpet av vinteren 1967-68.

Isleggingen i Trysilelva begynte under en sterk kuldeperiode omkring 10. des., dvs. ca. 3 uker senere enn vanlig. I slutten av måneden var elva for det meste islagt, og på det stille parti ved Nybergsund ble istykkelsen målt til 22-30 cm.

Den 4. januar fikk Iskontoret et telegram med anmodning om öyeblikkelig faglig assistanse i forbindelse med isgangen.

Den 5. januar ble foretatt med helikopter den förste befaring av vassdraget. Vassföringen i Trysilelv ved Nybergsund var 36 m^3/s, dvs. den största som i nyere tid er blitt observert i förste del av vinteren. Det var pent vær og lufttemperatur kl 9 var - 30 ^oC. Elva fra Smeiflo bro og oppover var åpen etter isgangen ca. 20 km. I området ndf. Smeiflo bro lå et lett froströykteppe over elva som til en viss grad dempet isproduksjonen.

På en ca. 3 km lang strekning ved Öien var elveleiet fullt med is. De största vannmengder rant over dyrket mark på vestsiden av elva, mellom Voll og Eltas gamle leie. En god del flytende sarr og drivis kom stadig til, tettet avlöpet og vannstanden fortsatte å stige.

I förste möte med representanter fra kommunen, hæren og heimeværnet ble det bestemt å foreta disse tiltak:

1. Issprengning i en lengde av ca. 300 m i isdammens nedre del ved Öien for å avhjelpe den akutte situasjon.

2. Ovenfor isansamlingen på et passende sted legges ut lenser for å hindre tilförsel av aktivt sarr fra elva ovenfor.

Den 6. januar kom sjefen for hæren, gen. ltn. Harald Löken, og generalinspekt. for ing. våpenet, oberst Oddvar Tveten, på en inspeksjonsreise til Trysil.

Den 7. januar gikk det om kvelden en ny, mindre isgang. Lensen ved Smeiflo bro rök. Lensene viste seg effektive til å fremkalle isleggingen på en kort strekning, men strömhastigheten i elva var over den kritiske, vel 1 m/s, og det var meget vanskelig å stanse drivisen.

På möte den 9. januar ble det diskutert diverse tiltak for å bygge kunstig faste isdammer til å stanse sarr- og isdriften og for å hurtigst mulig kunne stabilisere isforholdene. Dr. Torkild Carstens, Vassdrags- og Havnelaboratoriet ga en kort orientering om diverse tiltak.

Issprengning foregikk alle dager og 14. januar ble det brukt 1500 kg sprengstoff (TNT med meget höy detonosjonshastighet). Til dette arbeid og til rekognissering av isforholdene brukte de militere helikopter. Det er delte meninger om nytten av disse sprengningene. Vår mening er at de hadde bare begrenset virkning.

I tiden 22.-25. januar foretok Iskontoret en oppmåling av ismengder i elveleiet og undersökte vannets löp under ismassene. Måleresultatene er vist på vedlagte kartskisse fig. B-2[1].

En ny befaring av Trysilelva i området Jordet - Engerneset ble foretatt 5.-7. februar etter anmodning av lensmannen i Trysil. Den 2. februar hadde det begynt å trenge vann inn i kjelleren i selve tettbebyggelsen i Jordet.

Årsaken til dette var at det ved forholdsvis streng kulde lokalt hadde bygget seg opp flere bunnisdammer i det åpne elvelöp mellom Smeiflo bro og isansamlingen. Heimeværnet fikk et helikopter fra det militære til hjelp og sprengte dammene. Den 4. februar var vannstanden sunket så mye at vannet ble borte fra kjellerne.

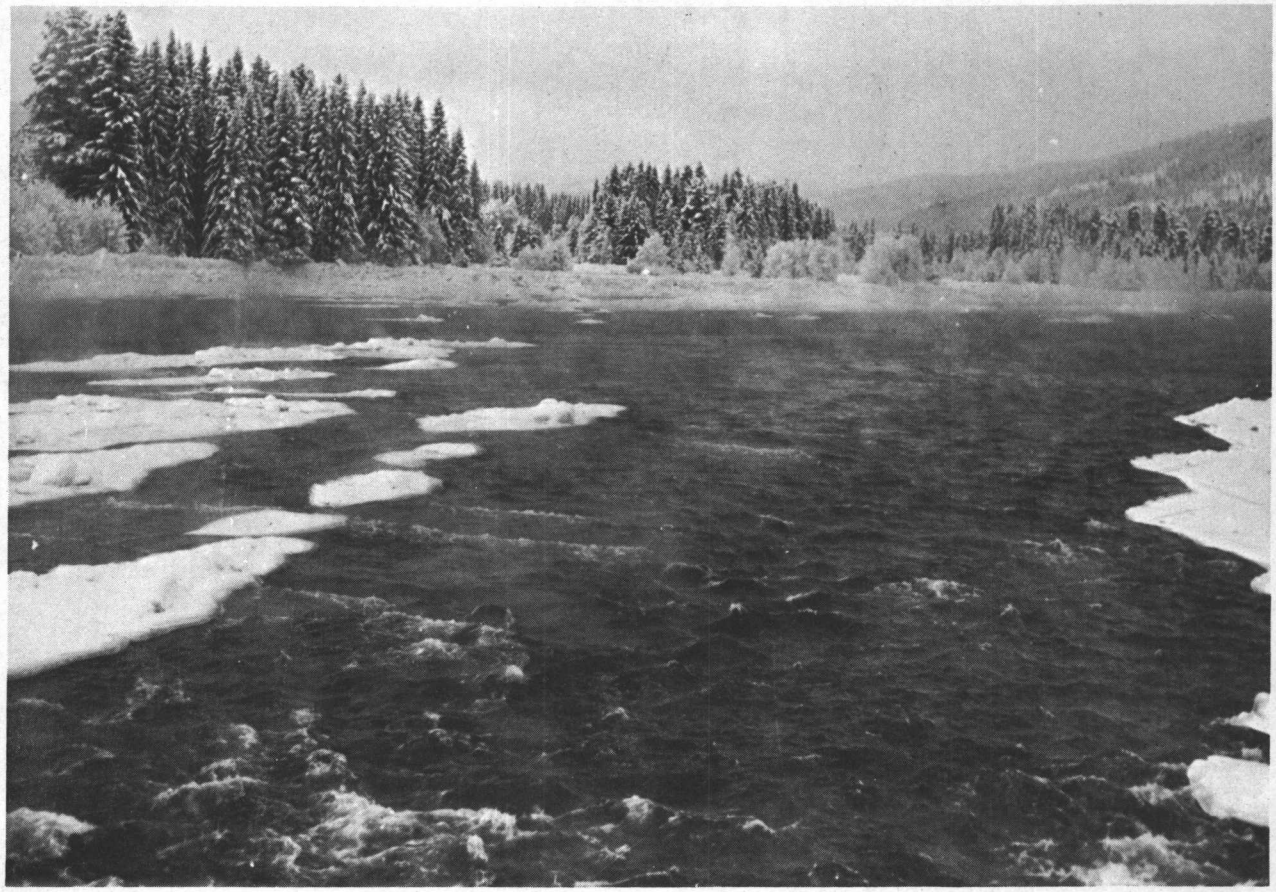
Under befaringen mellom Jordet og Engerneset viste det seg at Trysilelva var delvis islagt og at isforholdene stort sett hadde stabilisert seg.

Mer om forholdene senere se vedlegg.

Under befaringene ble det tatt en rekke fotos. På de fölgende 5 sider er vist et utvalg av disse for på en oversiktlig måte å karakterisere forholdene.

TRYSILELV, ovf. SMEIFLO bru, 5/1 1968

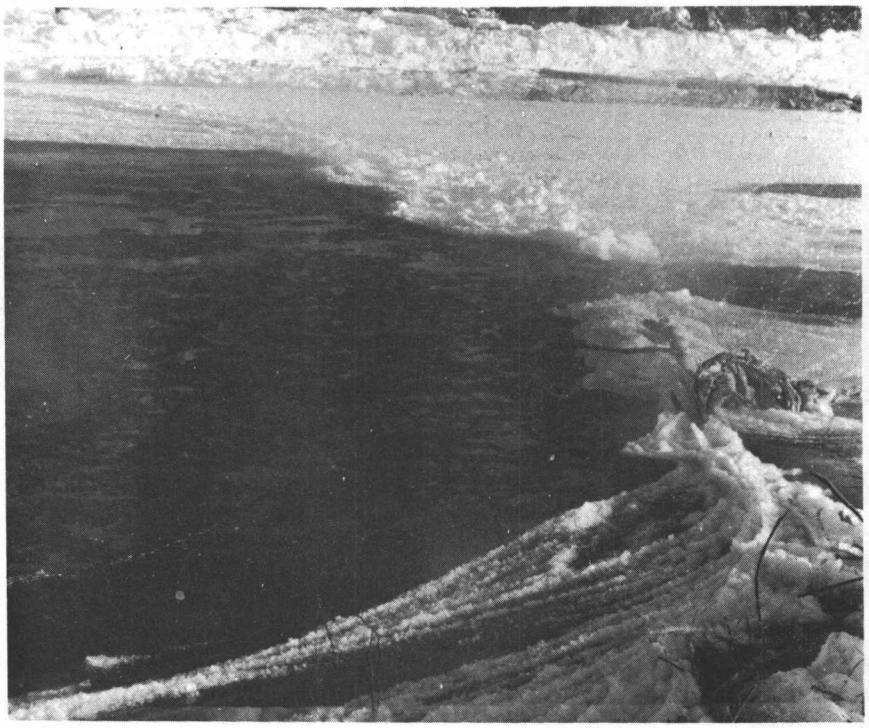
Elveleiet dekket med bunnis.



Strykpartiet like ovf. Smeiflo bru.

Vannet har brutt seg veg utenom på vestsiden.

Nederste del av isansamlingen. Strømdraget delvis åpent.



9. jan. 1968. Ca 1 døgn etter lensen ble lagt ut.

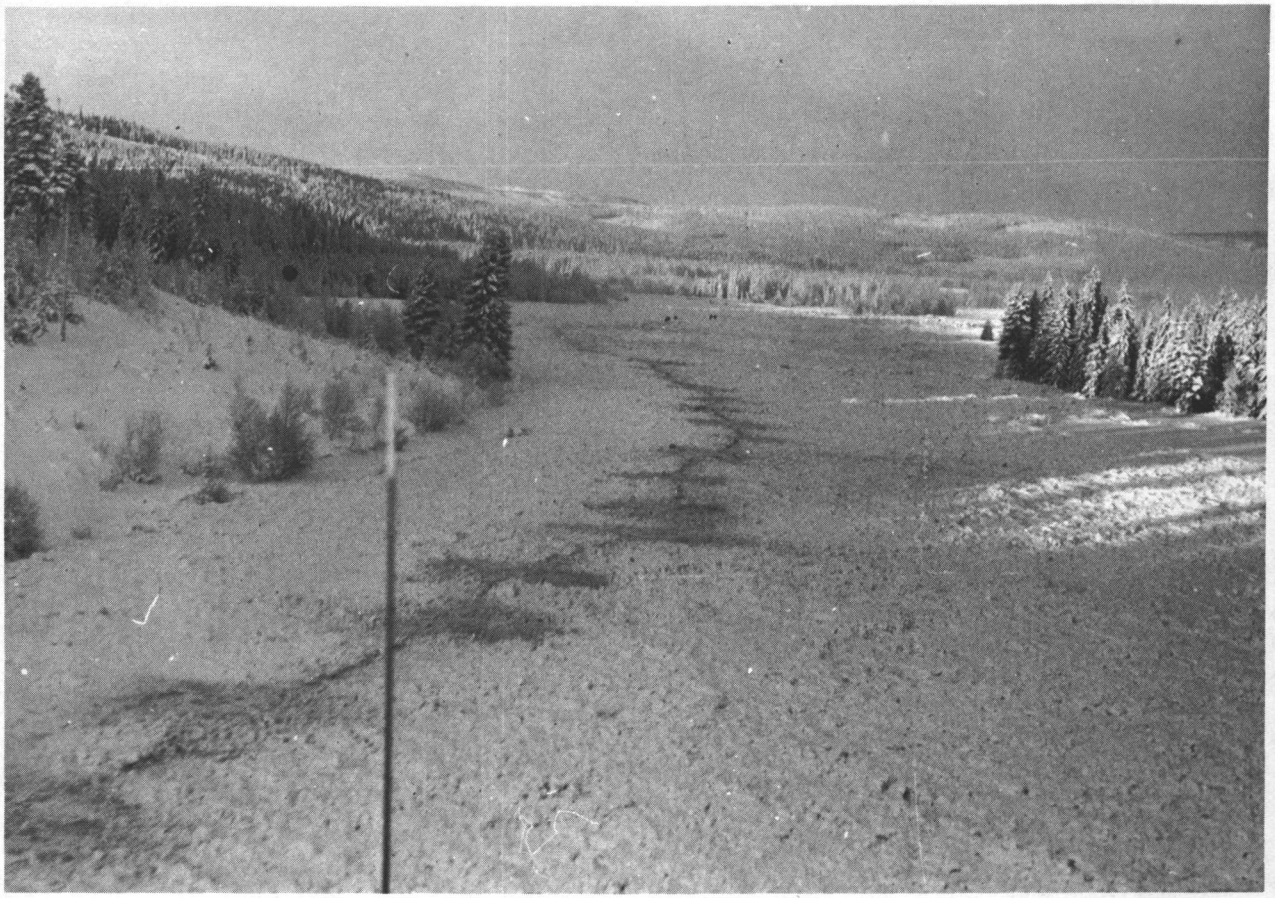
22. jan. 1968. Ca. 200 m ovf. lensene brede landisbelter med et smalt strømdrag i midten.

TRYSILELV ved ØYVANG 5/1 1968

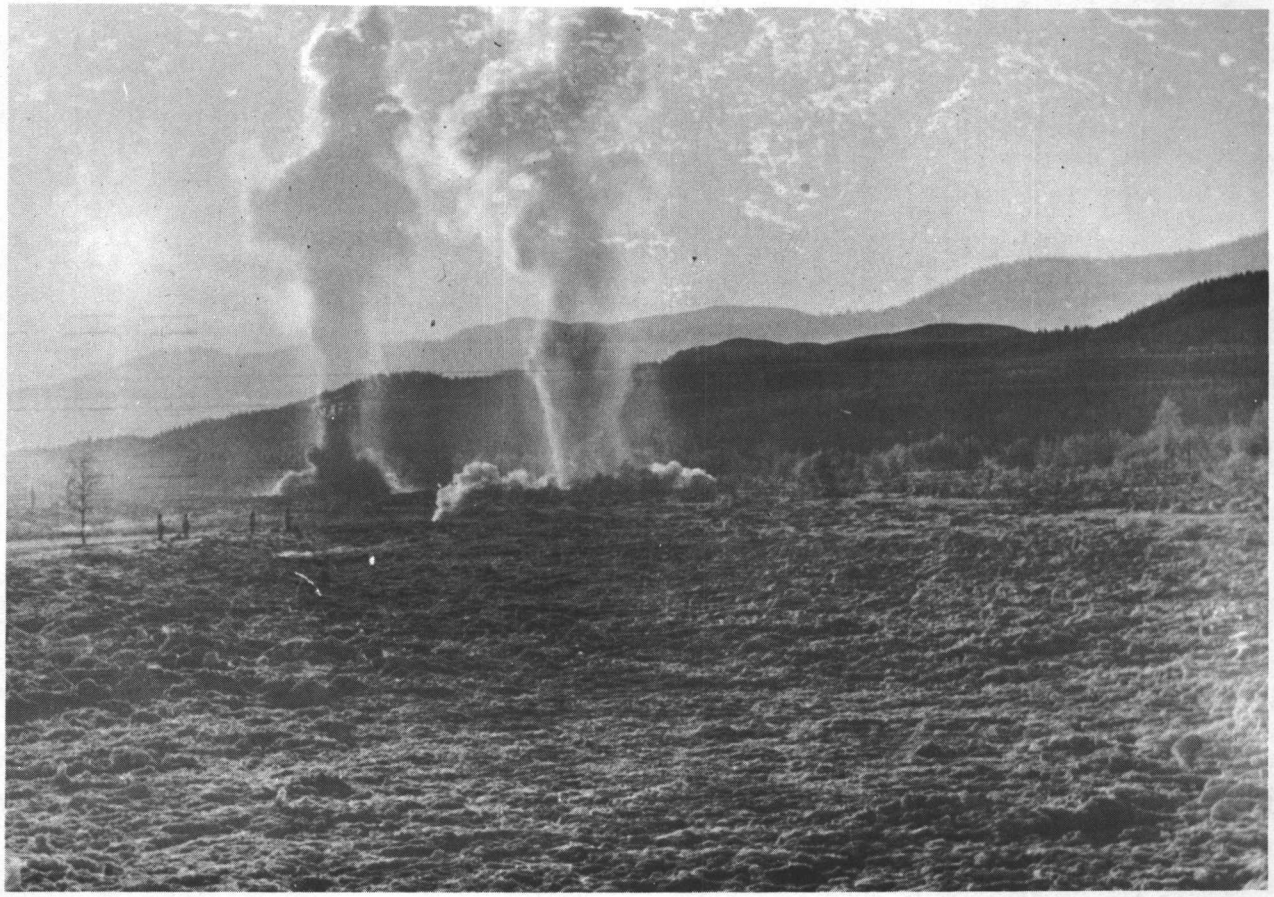
Oversvømmelser på østsiden.

Oversvømmelse på vestsiden.

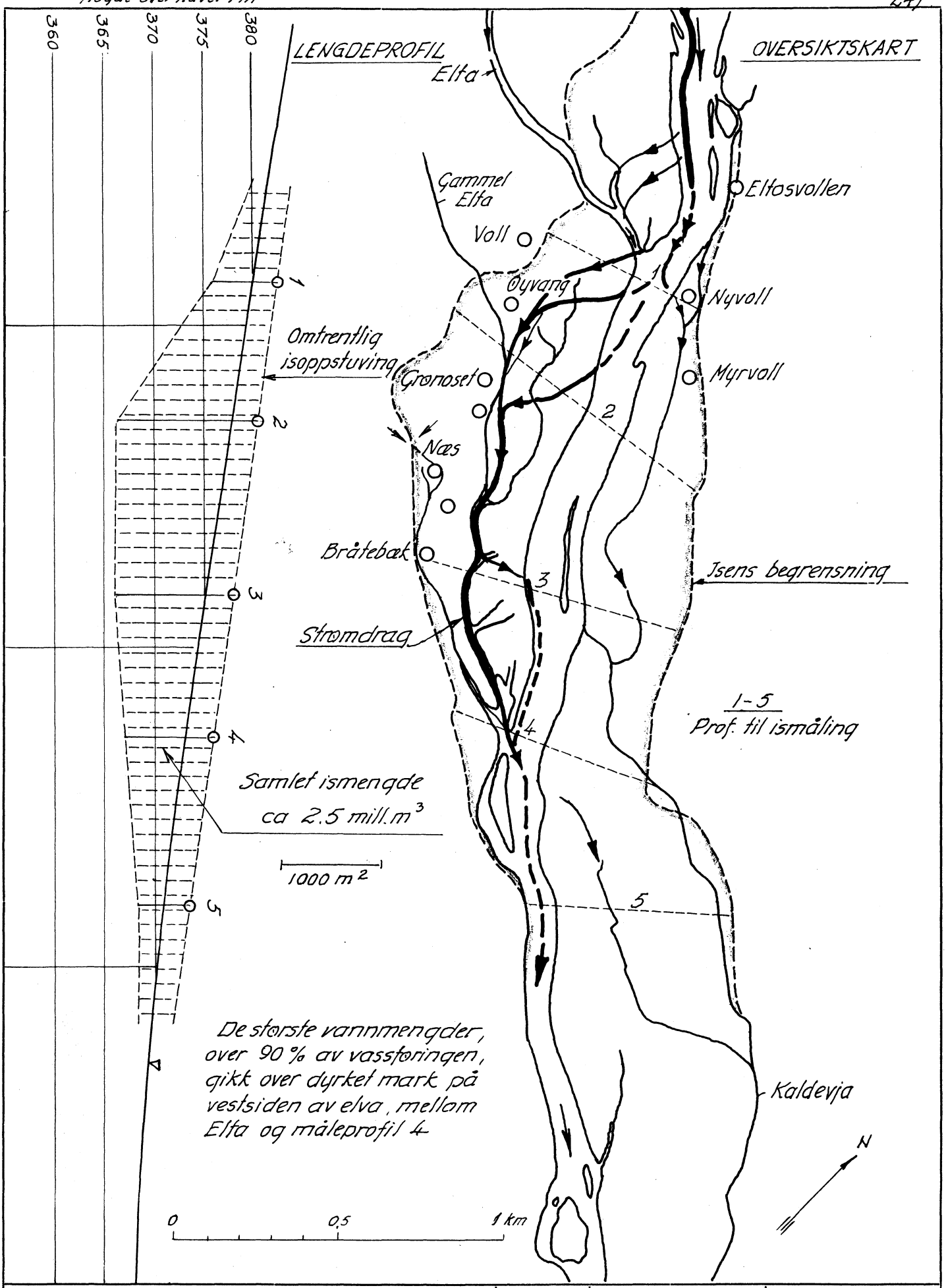
ISSPRENGNING i TRYSILELV 22/1 1968



Området hvor sprengning ble foretatt for å åpne strømdraget.

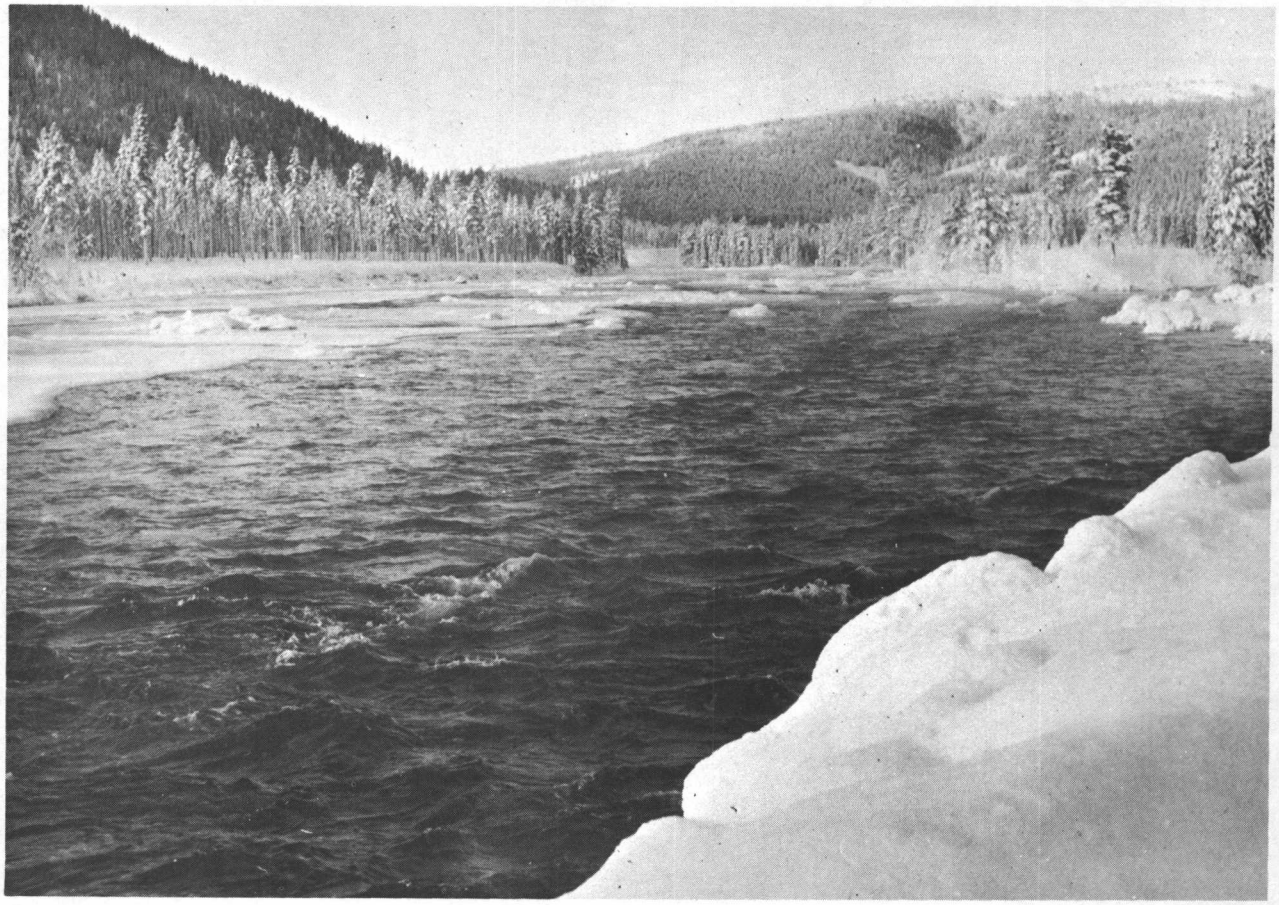


Sprengladninger detonerer.



TRYSILELV ved ØYEN 22.-25. jan. 1968	Målestokk	Tegn.	Erstatn. for:
		Trac.	H
NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN HYDROLOGISK AVDELING		Kfr.	
			Erst. av:

TRYSILELV ndf. samløpet med ENGERA 22/1 1968
Klarvær, lufttemp. - 12°C



Trysilelva og høyre del av elvebunnen dekket med bunnis.

Engeras innvirkning merkbar ca. 1,8 km nedover. Vanntemp. i utløpet 1,2°C.

Under befaringen i slutten av mars var det mildt, pent vær og vassföringen ved Nybergsund var 22 m^3/s. Trysilelva var for det meste islagt ved Jordet og oppover. Avlöpsvannet fra Engera holdt 1,82 °C og Engera-råka rakk ca. 2 km nedover.

Lensene like ndf. Smeiflo bro var godt innfrosset og det er sannsynlig at disse hadde vært til god hjelp under isleggingen. Ovenfor brua var det tydelige merker etter at elva hadde vært betydelig oppstuet. De store ismengdene i elveleiet gjorde at vannstanden var meget höy.

Mer om forholdene i slutten av mars se vedlegg. Under befaringen ble det tatt en rekke fotos. På fölgende sider er gitt et utvalg av disse.

TRYSILELV ved samløpet med ENGRA

28/3 1968 Vassføring i Trysilelv ca 15 m^3/s vanntemp ≈ 0°C
- " - Engra " 3 m^3/s - " - 1.8°C

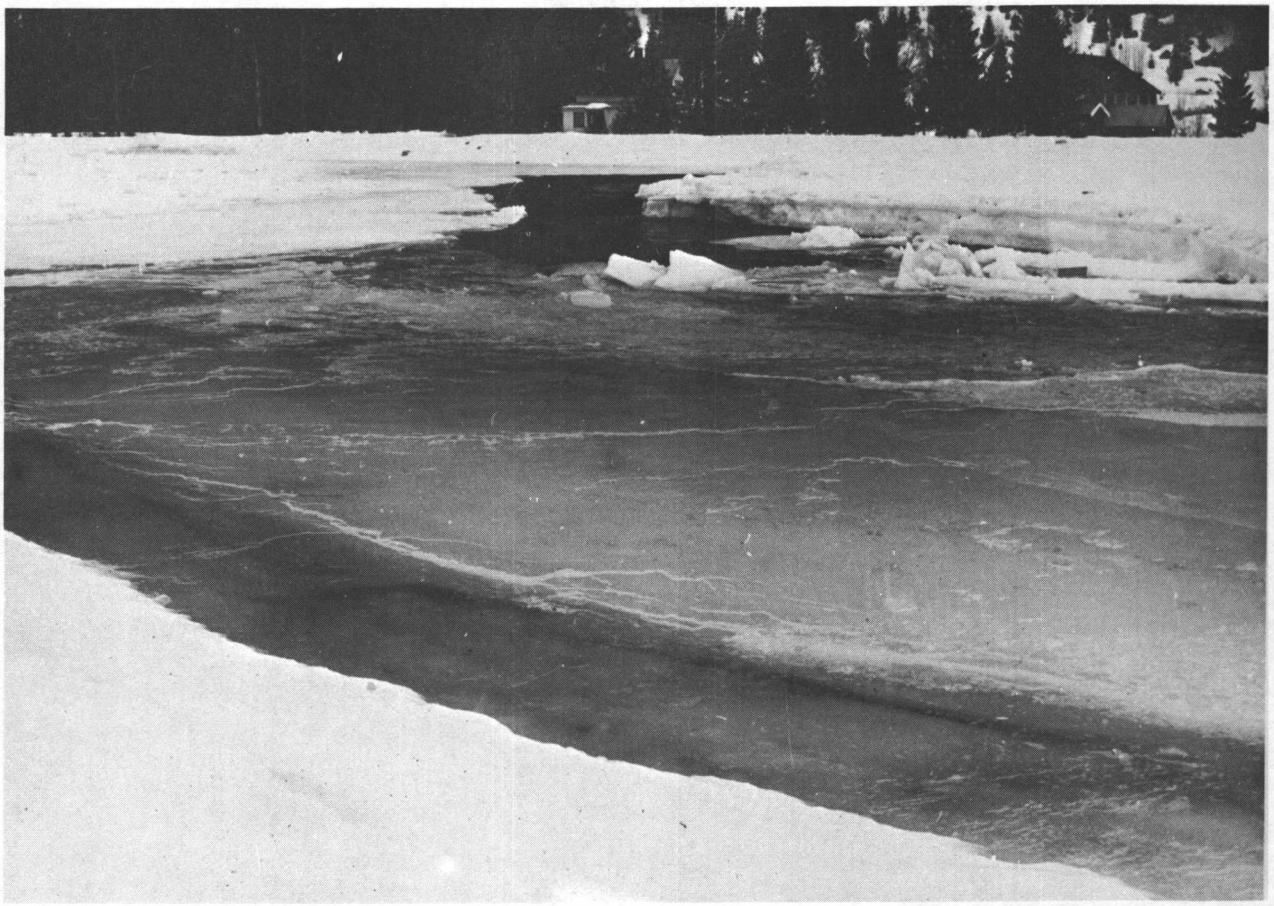
Elva har skåret seg ned og strømdraget åpnes.

Sett nedover.

TRYSILELV ved SMEIFLO bru 28/3 1968

Fra brua sett oppover.

Fra brua sett nedover.



Sett oppover.

Sett nedover.

C. Vinterisganger i Mistra.

Mistra kommer fra Mis-sjöen og renner ut i Akreströmmen ca. 1 km ovf. Storsjöen. Nedbörfeltet er på 541 km². På den 30 km lange elvestrekningen har elva et samlet fall på ca. 425 m (gj.m. 14 m pr. km uten nevneverdige stillere parti). Den nederste strekningen har et fall på 20 m pr. km. Fra tillöpet Gröna og ca. 15 km nedover renner Mistra i en trang, dyp elvedal, mens den på den nederste strekningen har et mindre markert löp, med lave elvebredder og flate områder på sidene. Her nede ligger det 5-6 gårder.

Alt tidlig ble nedre del av Mistra ryddet for en del stein, löpet samlet og et steingjere lagt opp på venstre side flere hundre meter oppover.

I 1939 ble et steinkledt flomverk laget langs venstre bredd og sommeren 1958 ble löpet rensket opp av Glomma Fellesflötningsforening over en lengde på ca. 1 km.

Akreströmmen kommer fra Lövfjorden - den nederste delen av Lomnessjöen - og renner ut i Storsjöen. I 1948 ble mudringsarbeidet i Akreströmmen avsluttet, slik at Lomnessjöen ble senket ca. 1,0 m. Massen som ble tatt ut fra elveleiet ble lagt opp på venstre side av Akreströmmen med 2-3 flomlöp gjennom.

Höydedifferensen på Storsjöen og Lomnessjöen i desember måned

för 1940	ca.	4,5 m
1940-47	"	3,0 - 3,5 m
etter 1948	"	2,0 - 2,5 m

1. Isgangenes historikk.

Mistra skaper isproblemer i större eller mindre grad nesten hver vinter som fölge av isgangene. Isleggingen foregår under oppbygging av bunnisdammer og sarransamlinger. Isgangene starter oftest ovenfor Mistrabrua. Isen blir enten brutt opp hele veien nedover, eller den er så sterk på den nederste, bredeste parti at isgangen går oppå. I begge tilfeller blir betydelige ismasser fört nedover og ut i Akreströmmen. Dette har fört til oppstuing både i Strömmen og Lomnessjöen. I de tilfellene isgangene har forårsaket iskorker i Akreströmmen, har ismassene også fylt opp nederste del av Mistra og fört til oversvömmelser av dyrket mark og bebyggelse på begge sider.

Det finnes desverre ingen fullstendig oversikt over vinterisganger i Mistra, bare de som har forårsaket större oppstuing av vannstanden i Lomnessjöen er blitt notert.

Vannstandsvariasjoner og lufttemperatur i tida for noterte isganger i Mistra.

År	Begynnende oppdemn.	Vst	Kuliminasjon dato	Vst	Oppdemn cm	Lufttemp °C
1949	12/12	76	16/12	114	38	-19 til 0
1950	6/12	82	12/12	152	70	-21 " +1
1952	23/1	70	29/1	107	37	-25 " +3
1955	11/12	73	28/12	198	125	-23 " 0

I det fölgende er gitt et utdrag av isgangenes historikk i perioden 1955-60.

Vintrene 1955/56 og 1956/57.

Vinteren 1955/56 gikk det en isgang 16. des. og en annen mindre 3. jan. Under en befaring den 19. des. var Akreströmmen tettpakket med is helt fra Storsjöen og langt oppover forbi Mistras utlöp. Mistra var delvis islagt og vannet flommet over isen.

Den 3/1 forårsaket en mindre isgang at vann trengte inn over venstre elvebredd. Hele eiendommen ved Nymoen var dekket med is og vann. I elveleiet var dannet 2 isdammer.

Imidlertid var Akreströmmen blitt ren for is.

Oversikt over temperaturforhold og vannstandsvariasjoner i Lomnessjöen og Storsjöen denne vinter er gitt på fig. C-1[1].

Vinteren 1956-57 gikk det en isgang i Mistra 23. nov. Ismassene ble fört til Storsjöen. Oppstuingen var mindre enn forrige vinter, se fig. C-1[2].

Vinteren 1957-58.

Den 12. des. gikk en isgang i Mistra. Ismassene stoppet i Akreströmmen mellom brua og Storsjöen - og elva ble en del oppdemt oppover mot Lomnessjöen. Vannet flommet også over breddene av Mistra og spesielt på höyre side. På venstre side gikk elva over dyrket mark like ovenfor brua. Vannstandsvariasjoner er vist på fig. C-1[3].

Vinteren 1958-59.

Den 18. des. gikk en isgang i Mistra og ismassene ble fört inn i Akreströmmen. Dette förte til en del avlöpsforstyrrelser og vannstanden i Lomnessjöen steg ca. 70 cm, med maks. den 24. des. Ved årsskifte var imidlertid forholdene omtrent normale igjen. Vannstandsvariasjoner se fig. C-1[4].

Under sterk kulde i begynnelsen av januar var det usedvanlig sterk isproduksjon i elva. Elveleiet ble pakket med is og vannet löp oppå isen og flommet over de oppbygde steingjerdene. Flomvannet trengte da innover land, hovedsakelig på venstre side. Vannet gikk over riksvegen hvor denne ligger lavest, og rant ut i Akreströmmen. Fra Mistras utlöp og nedover var ca. 2/3 av Akreströmmen fyllt med is, og iskantene var opptil 1,5 m höye. På tegn. fig. C-1[5] er vist en skisse av bunnisdammene.

Oversvömmelsen var noe större denne vinter enn tidligere, da vannet hadde flommet over forbygningene. Dette kan muligens tilskrives den usedvanlig store vassföringen i Mistra. Til sammenlikning kan nevnes at det denne vinter var stor isproduksjon også i andre elver i Österdalen.

Vinteren 1959-60.

Denne vinteren har det vært en rekke isganger nemlig omtrent 10/12, 10/1 og 19/1. Vannstandsvariasjoner i Lomnessjöen og Storsjöen er vist på vedlagt tegning fig. C-1[6].

Den 2. februar kuliminerte flommen og det ble konstatert at det i Akreströmmen på en strekning av 600 m var sammenpakket ca. 100.000 m^3 is. Situasjonen er framstilt på tegningen fig. C-1[7].

De foretatte målinger viste at den största sammenpakning var ved brua og elvelöpet var fullstendig tettet og vannet rant for det meste over venstre bredd ned til Storsjöen. Nedre del av Akreströmmen var full av lös sarr, men det fantes ingen ström.

Under befaringene ble det tatt en rekke fotos. Et utvalg av disse er tatt med på de neste 2 sider.

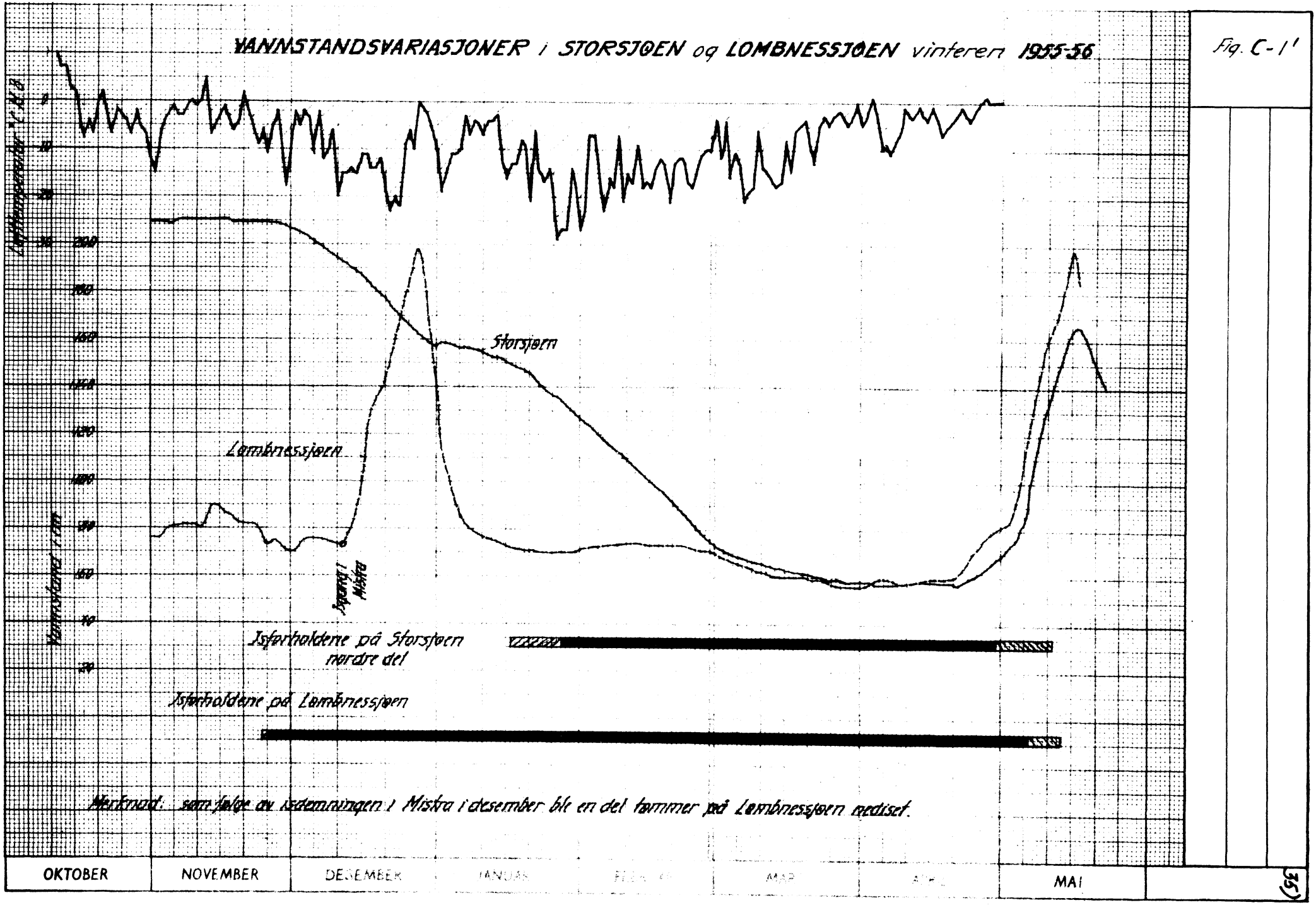
Ca. 1 km ovf. samløpet med Akrestrømmen.

Hele elveleiet dekket med bunnis.

MISTRA ved SVANSTAD jan. 1960

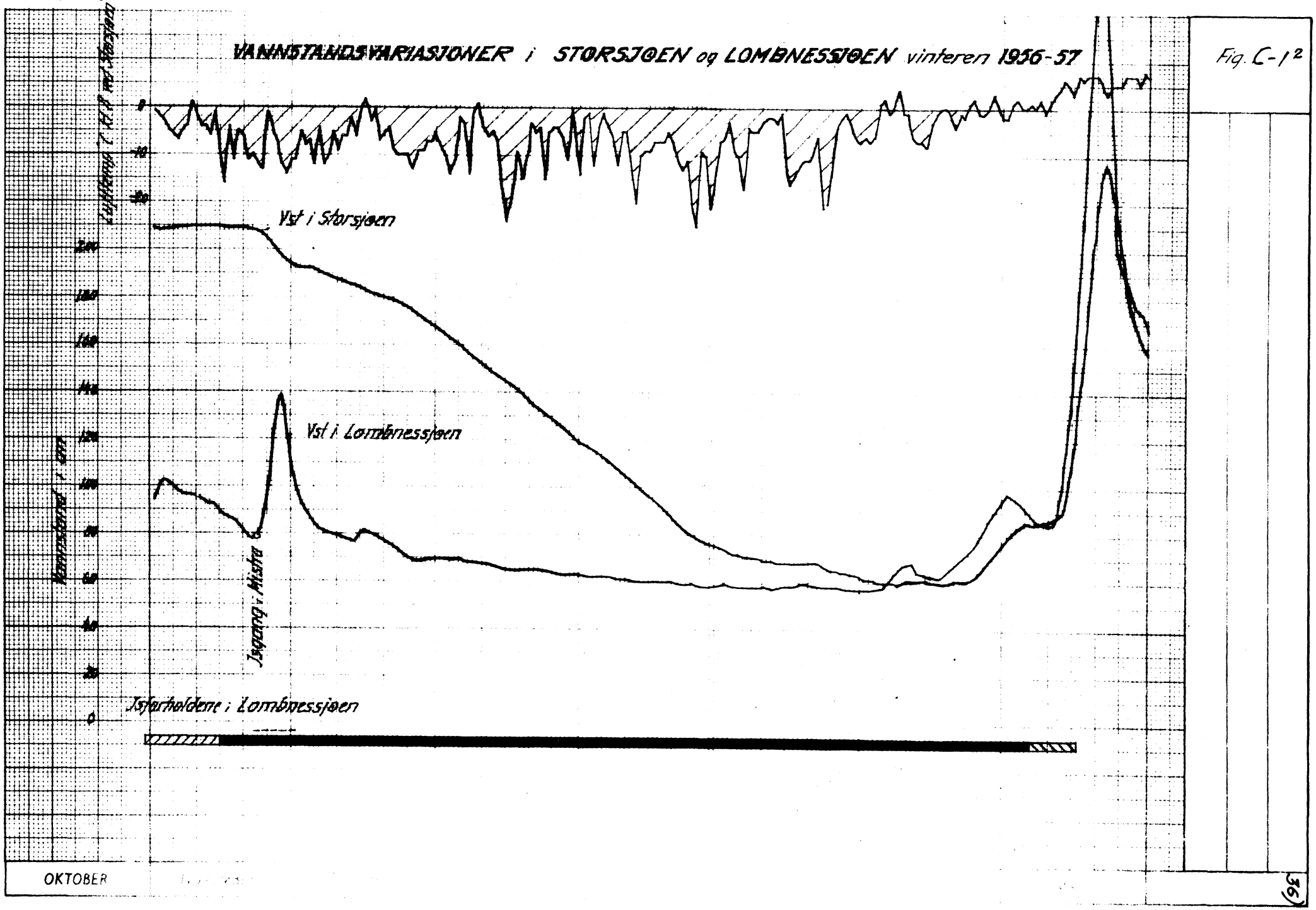
Elva flommer over steingjerdet.

Oversvømmelse på øst-siden.



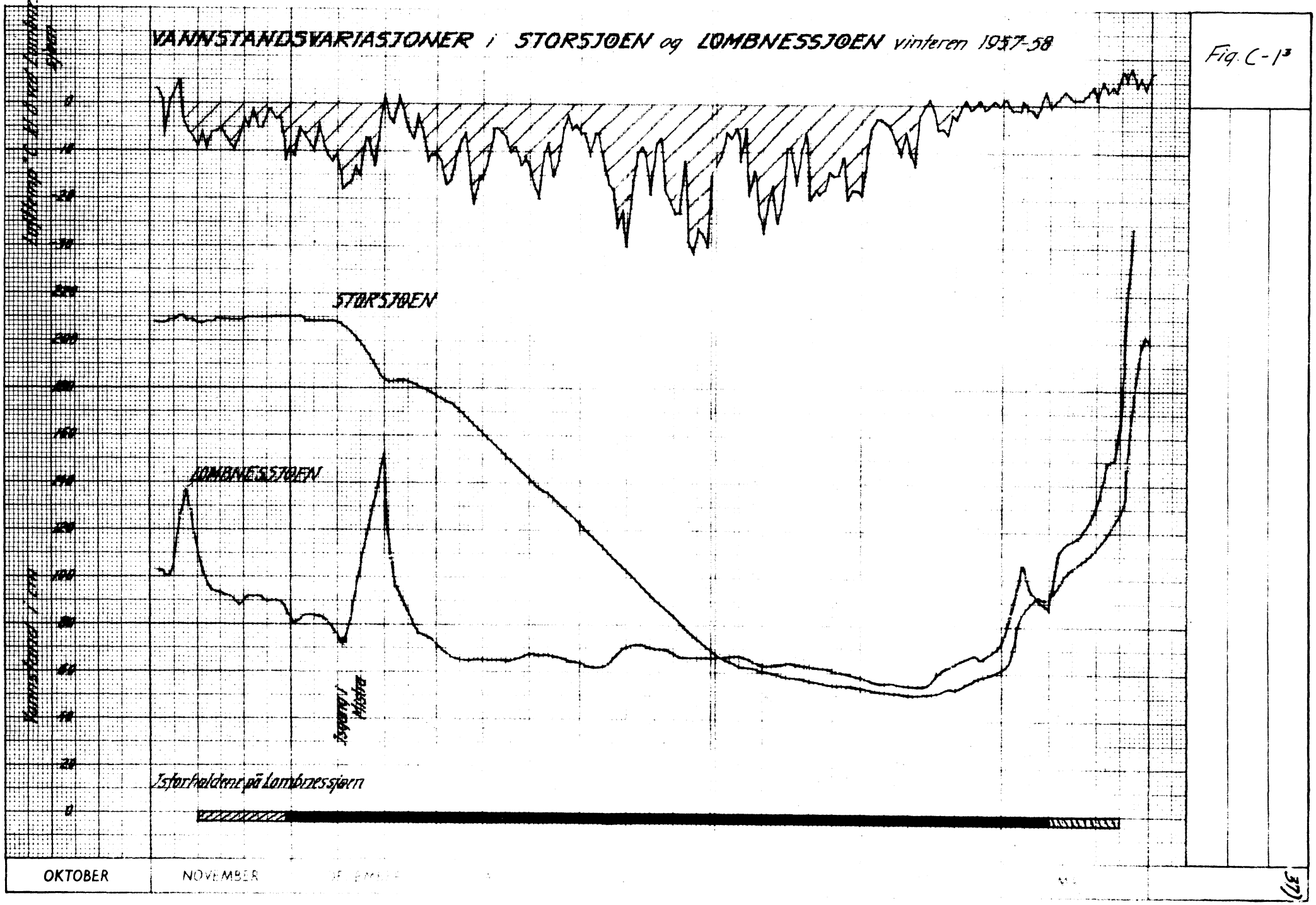
Statens Reproduksjonsanstalt 1955 2000 eks
5239 54-L

NVE Hydrologisk avd.

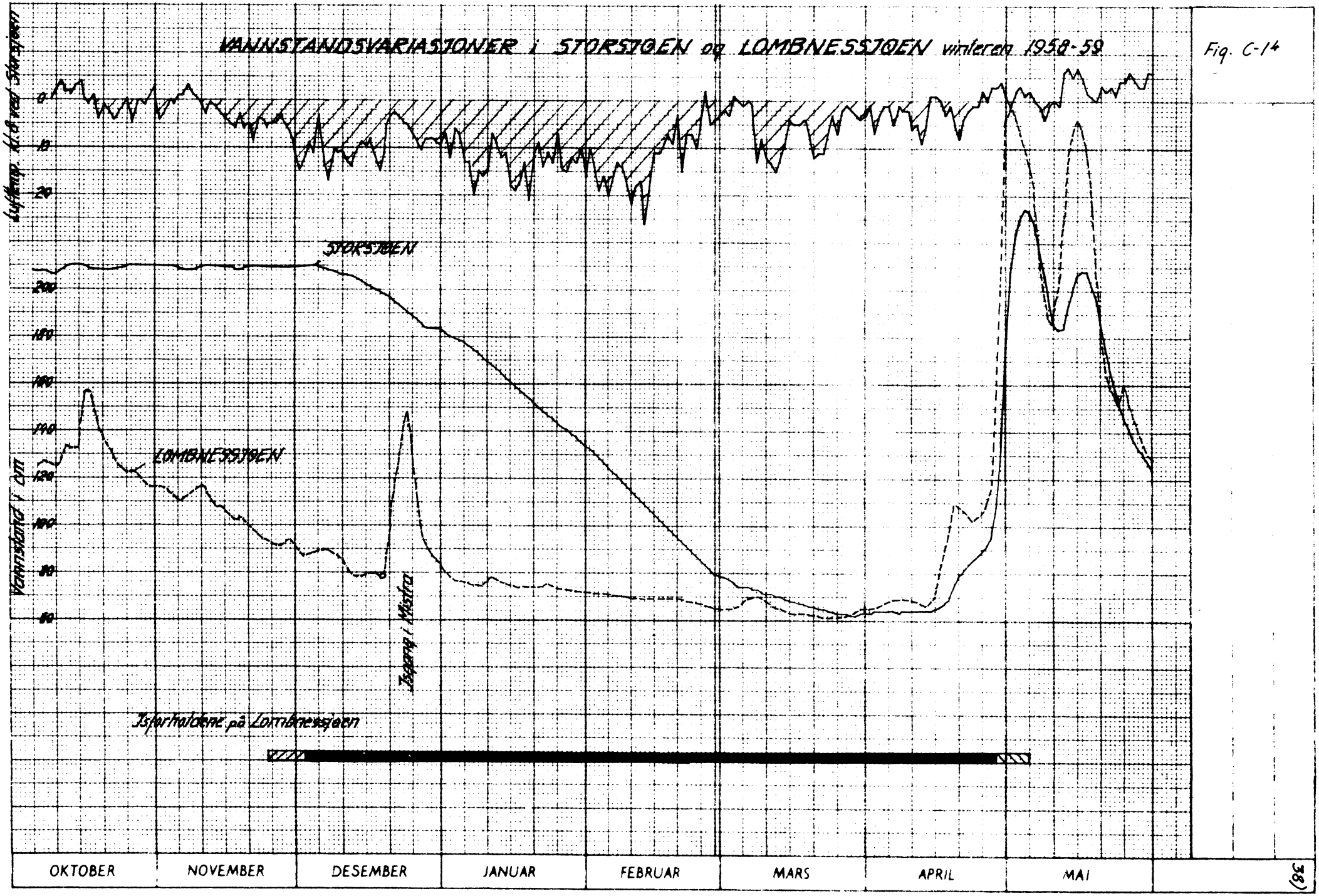


Statens Reproduktionsanstalt 1955 2000 eks
529954 L

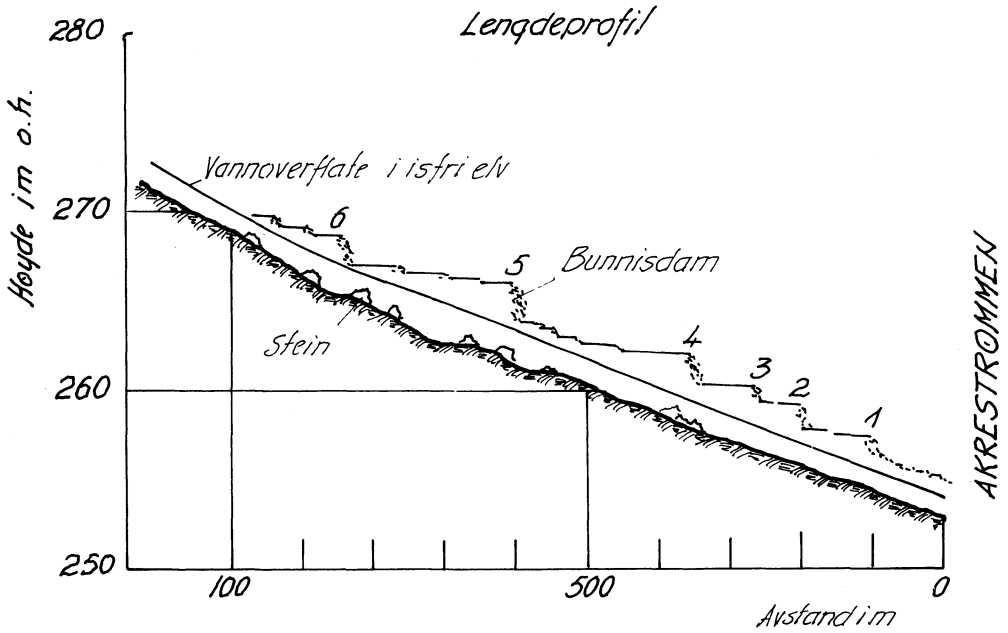
NVE Hydrologisk avd.



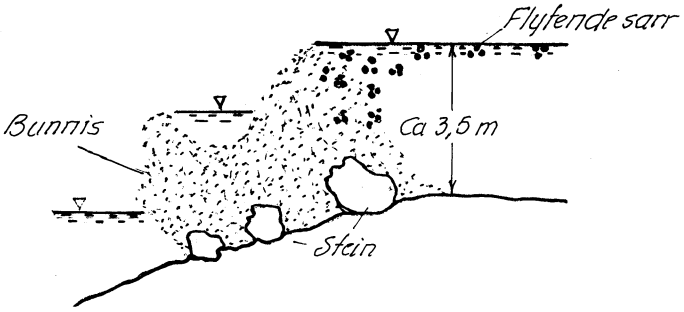
Statens Reproduksjonsanstalt 1955 2000 eks
52394 L

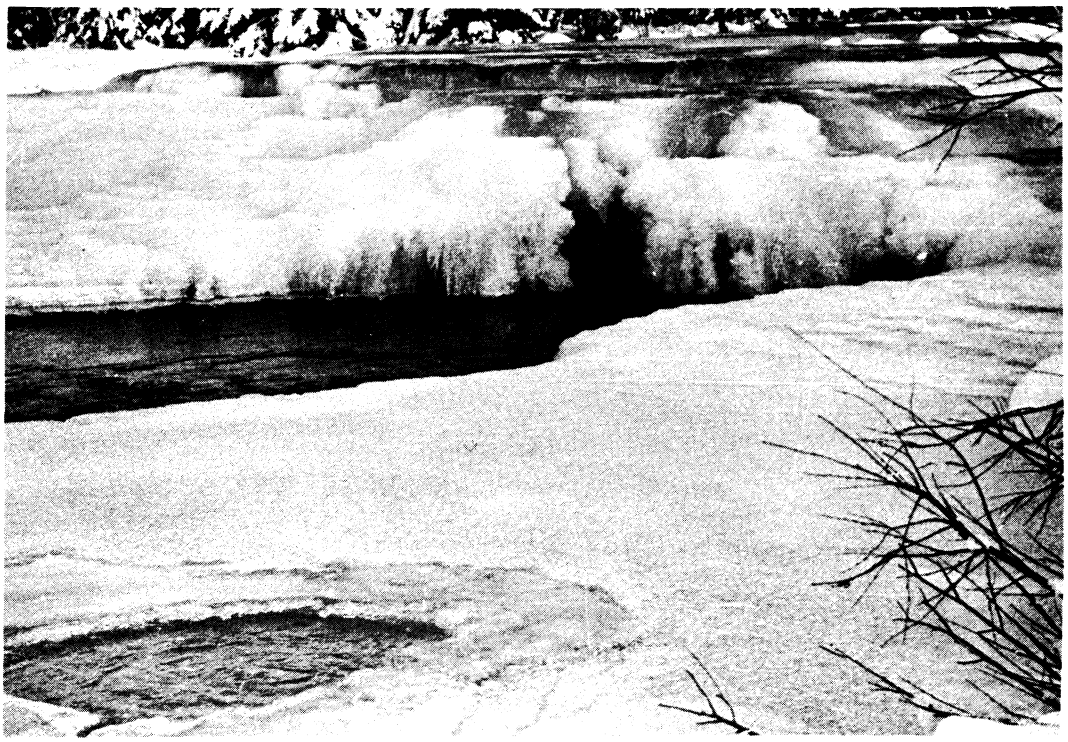

VANNSTANDSVARIASJONER i STORSJØEN og LOMBNESSJØEN vinteren 1958-59
Fig. C-14
Lufttemp. kl. 8 ved Storsjøen
0
10
20
Vannstand i cm
200
180
160
140
120
100
80
60
STORSJØEN
LOMBNESSJØEN
Isgang i Mistfra
Isforholdene på Lombnessjøen
OKTOBER
NOVEMBER
DESEMBER
JANUAR
FEBRUAR
MARS
APRIL
MAI

BUNNISDAMMER i MISTRA januar 1960



Skisse av bunnisdam 5

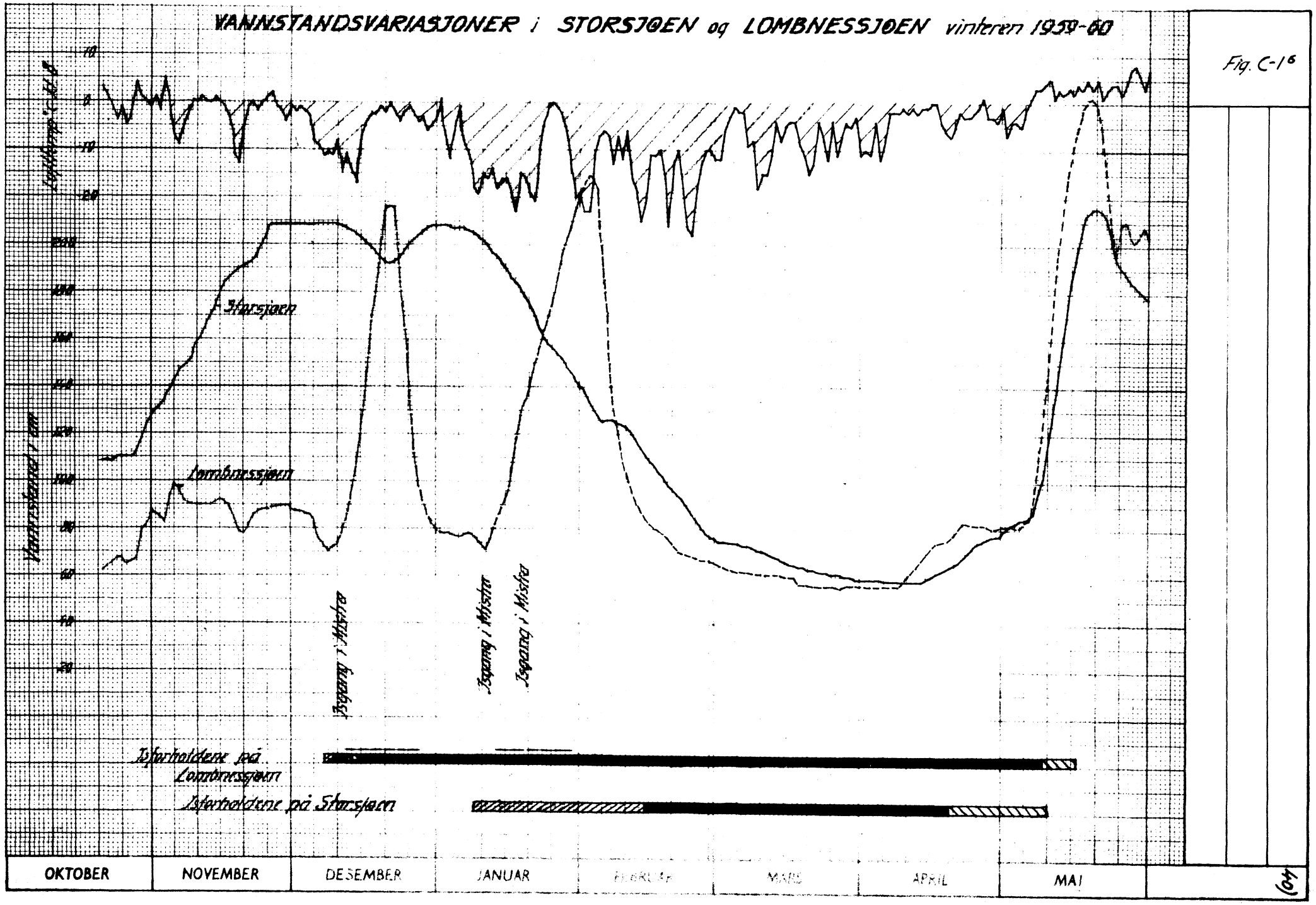




Bunnisdam 5

VANNSTANDSVARIASJONER i STORSJØEN og LOMBNESSJØEN vinteren 1959-60

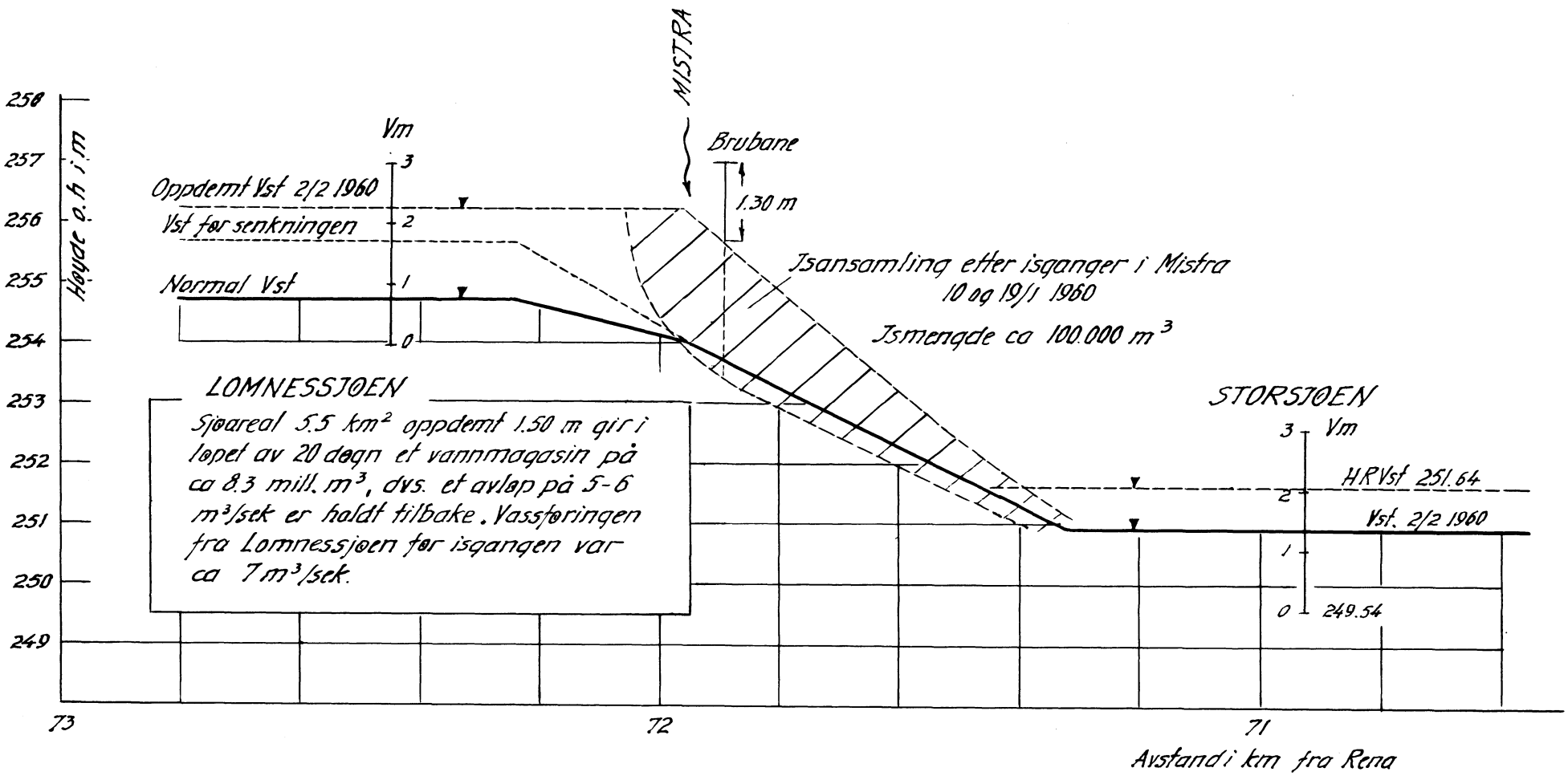
Fig. C-16



Statens Reprodukjonsanstalt 1955 2000 eks
525954L

LENGDEPROFIL av AKRESTRØMMEN

Fig. C-17



2. Beskrivelse av forholdene i Mistra og Akreströmmen i januar 1968.

Isleggingen i vassdraget begynte i midten av november, men ble avbrudt i slutten av måneden p.g.a. mildvær. Vassföringen var meget stor, men raskt avtagende.

Fra 8. des. satte det inn med sterk kulde. Mistra kjövet sterkt og det var en isdam under utvikling like ovenfor samlöpet med Akreströmmen. Vanntemperaturen den 8/12 kl 14 var i Akreströmmen 0,10 °C og i Mistra 0,01 °C. Lufttemperaturen var -18 °C og störsteparten av Storsjöen var dekket av tykk froströyk. Det var noe strandis på den överste del av sjöen. Lomnessjöen var delvis islagt, men isen var usikker.

Allerede 10. des. gikk den förste isgang i Mistra. Vassföringen var ca. 4 m^3/s. Ismassene ble fört inn i Akreströmmen og videre i Storsjöen.

I alt gikk det 4 isganger i Mistra denne vinter, se fig. B-2[1].

I siste halvdel av desember var det sterk kulde og isproduksjonen i elva var usedvanlig stor.

Den andre isgang gikk 20. des. Ismassene var noe större enn under den förste isgangen, men også denne gang ble all isen fra Mistra fört i Akreströmmen og i Storsjöen.

Den tredje isgang kom 3. januar. Vassföringen i Mistra var ca. 3 m^3/s. Ismassene stuet seg opp i Akreströmmen og ca. 30 m oppover i Mistras löp. Isen hadde lösnet i området ovenfor Mistra bru, ca. 5 km ovf. utlöpet i Akreströmmen.

Under befaring den 6. januar var Akreströmmen helt fullpakket med is. Ved brua lå overkanten av isdekket bare 1 m under brubjelkene. Ca. 50 m ndf. brua deler Akreströmmen seg i to löp. All isen fra Mistra hadde gått i det höyre löp. En ismåling som ble foretatt ca. 150 m ndf. brua viste at Akreströmmen var tettet med sarr, og sarransamlingen hadde forårsaket oppstuing oppover i Lomnessjöen.

En sterk oppstuing av is var dannet i selve Mistras utlöp og vannstanden rakk opp til toppen av forbygningene. En del is var blitt presset oppover Akreströmmen til ca. 300 m ovf. Mistras innlöp. Selve Mistra rant over venstre bredd på et par steder på strekningen ca 100-200 m ovf. utlöpet. Vannnet strömmet over riksvei 217 og videre nedover et jorde. En del vann rant langs riksvegen og ut i Akreströmmen like ovf. brua.

Den 8. januar brast isdemningen i Mistras nedre löp og isforholdene i Akreströmmen forverret seg.

Den 9. januar ble det foretatt 2 ismålinger i Akreströmmen ndf. brua:

1. snitt ca. 150 m ndf. brua var fullpakket med isflak og sarr inntil 2 m dybde. Total isareal var på ca. 78 m^2, elvas bredde 50 m. Det var ikke merkbar ström i tverrsnittet.

2. snitt ca. 200 m ovf. Storsjöen. Elvas bredde 46 m, isareal var på 66 m^2. Også her var hele löpet fullpakket med isflak og sarr og det var heller ikke merkbar ström, men sarret var forholdsvis löst.

Undersökelsene viste at det meste av avlöpet gikk over venstre elvebredd ca. 50 m ndf. brua.

Vannet fortsatte å stige og nådde maksimum 17. januar. Lomnessjöen var oppstuet inntil 165 cm. Hele den förste halvdel av januar var det kaldt og isproduksjonen på de åpne strekningene i Mistra var meget stor. Det oppstod trafikkhindringer på riksvegen til Engerdal og det ble nedsatt en katastrofekomité ledet av ordföreren for å foreta evakuering av mennesker og dyr fra de flomtruede områder.

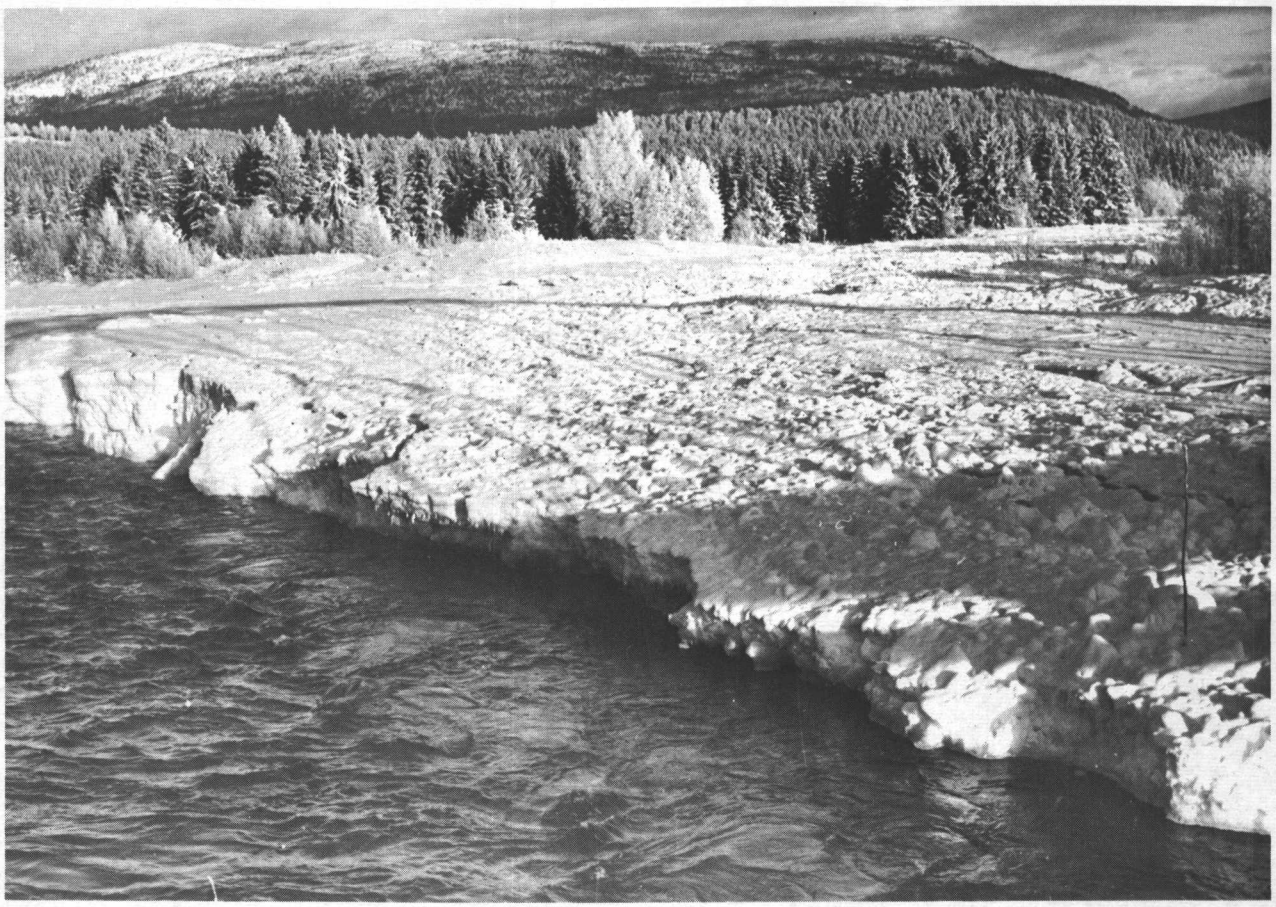
Den 13. januar ble det tatt kontakt med den militære sprengningskomando i Trysil og den 15/1 ble det foretatt issprengning i Akreströmmen.

Fra 18. januar bedret isforholdene seg og under befaringen den 21. januar hadde isforholdene i Mistra stabilisert seg og det var fritt avlöp i Akreströmmen. Vanntemperatur i utlöpet av Lomnessjöen var 0,2 °C.

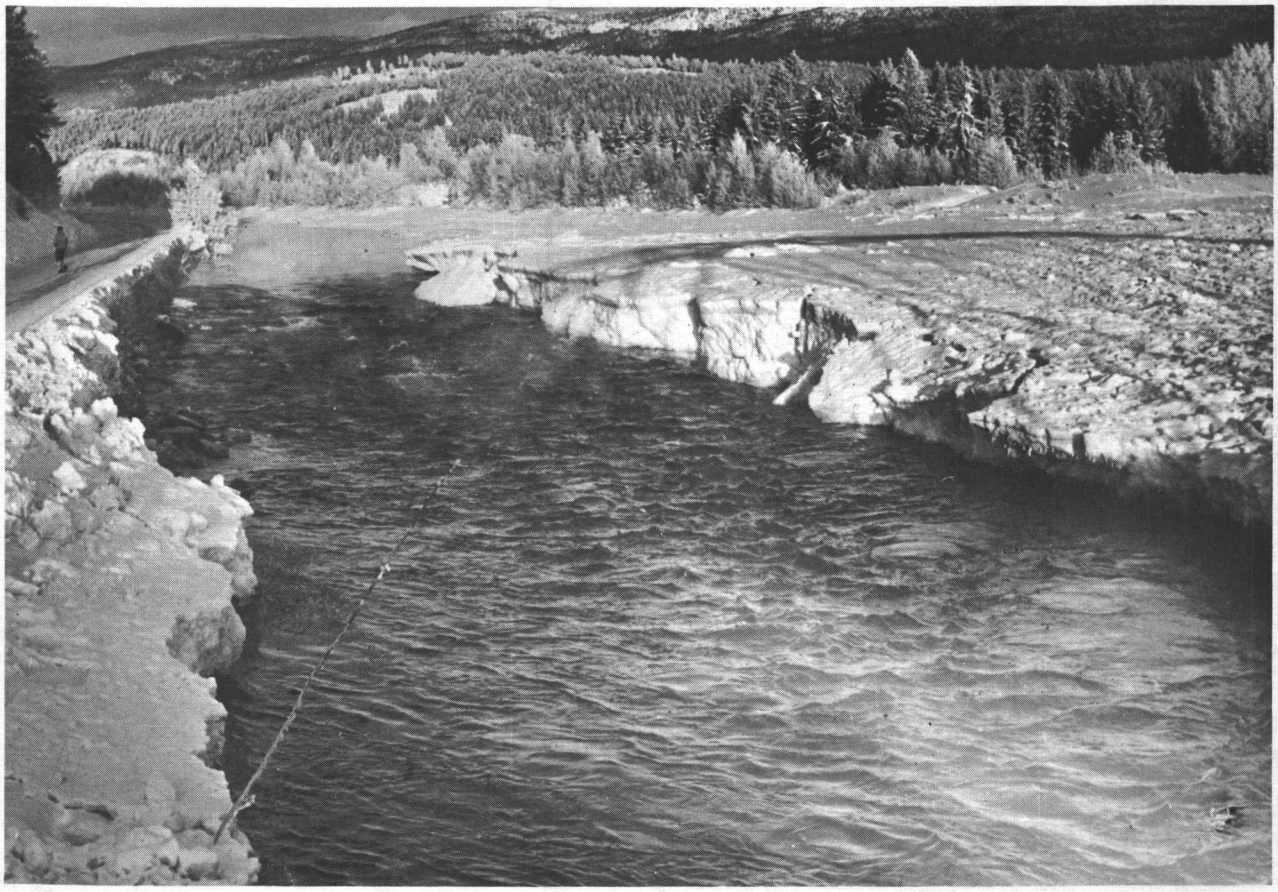
Også denne gang ble det under befaringen tatt en del fotos. Et utvalg av disse er tatt med på de fölgende 2 sider.

Mistra ved Mistra bru og oppover 21/1 1968

MISTRA ved samløpet med AKRESTRØMMEN, 21/1 1968.
Pent vær luft.temp. - 10°C

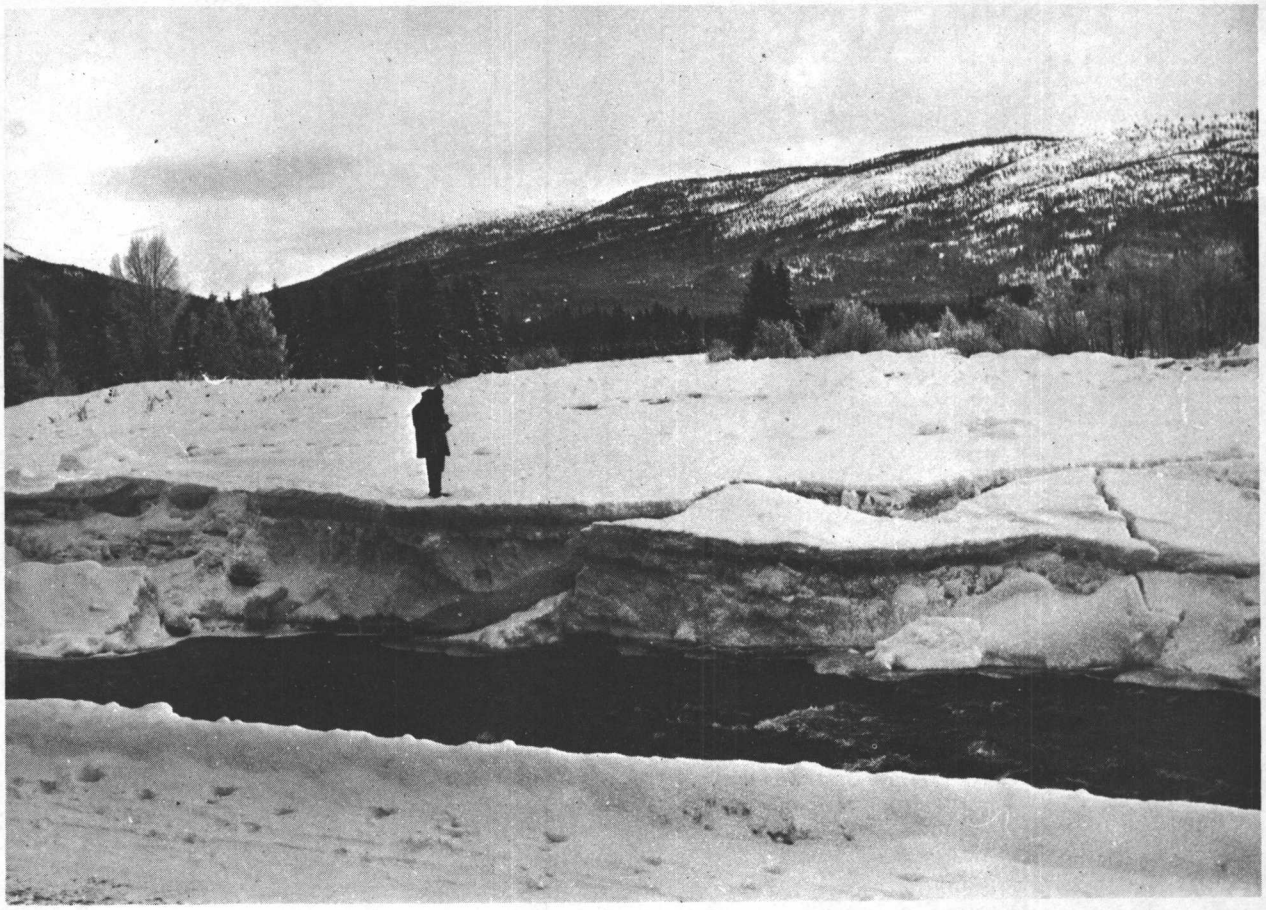


Mistras munning.

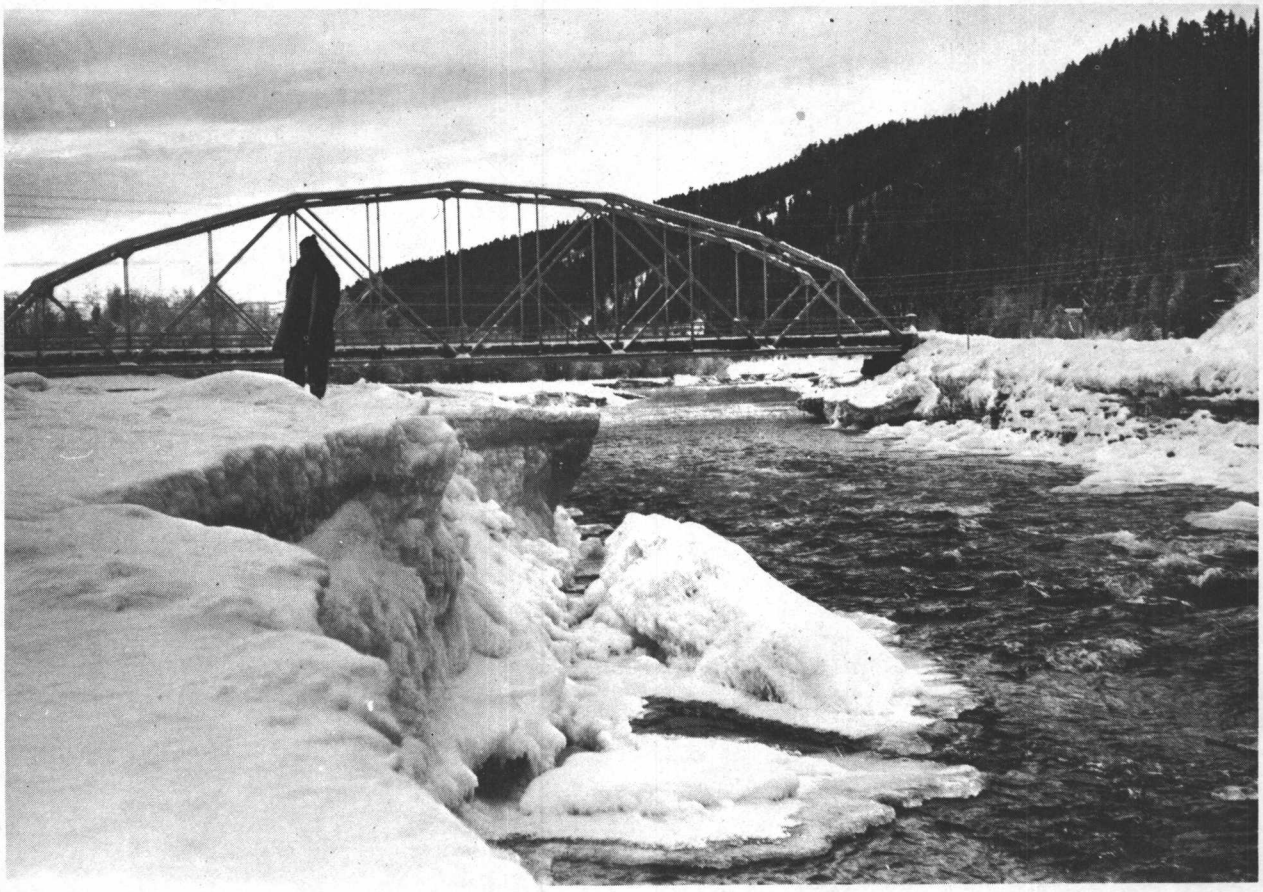


Akrestrømmen. Vanntemp. 0,2°C.

Mistras utløp i Akrestrømmen. 29/1 1968

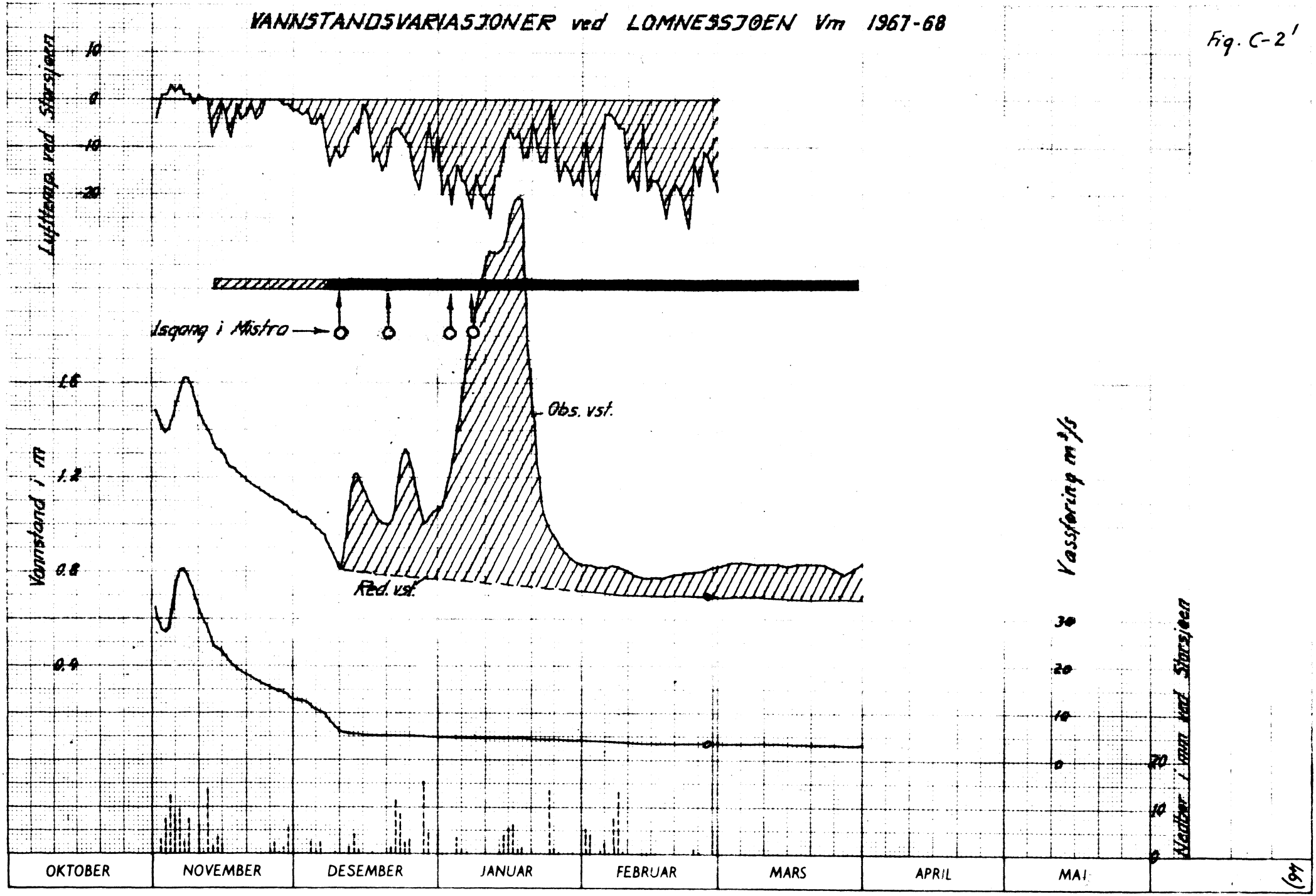


Akrestrømmen, like nedenfor Mistras utløp.



VANNSTANDSVARIASJONER ved LOMNESSJØEN Vm 1967-68

Fig. C-2'



Statens Reprodukjonsanstalt 1961 10.000 eks

D. Hva kan gjöres for å hindre eller minske fremtidige isganger.

I Östlandsvassdragene med stabile vinterforhold forekommer vinterisganger bare i förste del av vinteren. Senere på vinteren, når isforholdene har stabilisert seg, er slike ikke observert.

For å redusere de sarr- og bunnisproduserende arealer, stanse flytende sarr og drivis og for å påskynne utviklingen av fast isdekke og hurtigst mulig stabilisering av isforholdene i et vassdrag, kan forskjellige hjelpemidler tas i bruk: isbruer, forskjellige slags lenser, avtrapping av kritiske elvepartier ved terskelbygging, bygging av kunstige issperringer i elvelöpet o.a.

1. Generelt om diverse hjelpemidler til påskynning av islegging og hurtigst mulig stabilisering av isforholdene på kritiske elvestrekninger.

Strie elver har alltid vanskelig for å islegges. Flere steder praktiseres derfor forskjellige tiltak.

a. Strandisbru - et isflak som er saget ut av strandisen og lagt tvers over elva.

Mot et slikt hinder kan flytende sarr og drivis stanse. Drivisen fryser sammen og framskynder dannelse av et sammenhengende isdekke over en viss strekning ovenfor isflaket.

Til bruleggingssteder velges mer stille elvepartier, der det i alminnelighet tidlig dannes en sterk, bred strandis. Ved å velge et passende sted f.eks. ved utlöpet av en sving i elvelöpet vil en del av trykket av isen bli overfört på land og isbrua vil ikke så lett bryte sammen.

Strandisflaket bör velges på et parti, hvor den åpne rennen midt i elva er smalest mulig, og på den elvebredden hvorfra det er lettest å lede isflaket over elva ved hjelp av strömmen. En må særlig legge vekt på å finne et godt stöttepunkt ved brulegging.

Selvfölgelig er det en fordel at isflaket er kortest mulig. For å oppnå dette kan man först gjöre det åpne strömdraget smalere f.eks. med busker lagt utover vannet eller med hjelp av mindre isflak.

Metoden er brukt i Glomma ved Opphus og Hanestad, i Begna, Otra og andre vassdrag.

b. Diverse lenser - vanligvis lette tömmerlenser og wire. Slike lenser lages av tömmerstokker som er lenket sammen ende mot ende med jernlenker.

Erfaringer fra Kanada, Norge og andre land viser at vanlige tömmerlenser er virksomme bare når vannhastigheten ikke overstiger en viss grense, ca. 0,7 m/s. Godt kjennskap til de lokale vinterforhold i elva er nödvendig for å kunne velge passende steder for utlegging av lenser og for å kunne velge hensiktmessige lensetyper. Lenser brukes på mange steder i flere av våre vassdrag. Eksempelvis kan nevnes at Trysilelv ved Snerten ble en tömmerlense brukt hver vinter med gode resultater. I Namsen brukes 1/2" wire som legges på skrå tvers over elva med landfeste nokså höyt for å löfte wiren. Som flotterer brukes stokker. For å lette isveksten brukes også busker og kvister festet til wiren.

Til påskynning av islegging blir det ofte brukt forskjellige kombinasjoner av de först nevnte metoder. Alle har til hensikt å nedsette overflatehastigheten og derved framskynne sammenfrysingen av flytende sarr og drivis.

Både værforholdene og valg av sted er av stor betydning, men ikke mindre viktig er erfaring.

Trysilelva er for stri på den kritiske strekningen ovf. Jordet til at en kan bruke bare vanlig tömmerlenser, men erfaringer denne vinter viser at lensene med ukvistet gran var effektive nok til å stanse drivisen.

c. Diverse issperrer, isattholdsdammer og andre tiltak for å redusere avkjölingsflater og stanse sarrdriften.

På et stritt elveparti hvor strömhastigheten overstiger den kritiske er det svært vanskelig eller helt umulig å bruke lenser og en må finne andre midler for å stabilisere isforholdene.

Erfaringer viser at effektive issperrer på passende steder kan bygges opp av rullestein, krakker (kråkefötter) eller löse ferdigstöpte betongblokker. Slike anordninger tvers over hele elva eller bare ut fra elvebreddene kan fremskynne isleggingen og redusere avkjölingen av vannmassene. Slike anordninger slipper vannet igjennom, men tettes om vinteren av is og danner en oppdemning ovenfor eller fremkaller strandis. På den oppdemte strekningen dannes da et fast isdekke og ovenfor utvikles det en isfront hvor isleggingen kan fortsette. Prinsippet er det samme som ved islegging under naturlige forhold under oppbygging av bunnisdammer. Fordelen ved kunstige issperrer er at en selv kan velge stedet med henblikk

på å få gunstigere fordeling av ismassene i elveleiet og mest mulig unngå skadevirkninger.

Erfaringer fra flere regulerte vassdrag (Barduelv, Namsen, Nea o.a.) viser at i sterkt sarrproduserende elver lönner det seg å bygge mer eller mindre solide permanente dammer i betong eller lettere konstruksjoner. Slike dammer er i stand til å holde tilbake en god del flytende sarr og drivismasser og kan ofte stoppe vinterisganger. Disse kan også utnyttes i kraftutbyggingen.

2. Et forslag vedrörende forebyggende tiltak mot vinterisganger.

Etter nærmere studium av vinterforholdene i Trysilelv og Mistra, og erfaringer fra andre Östlandsvassdrag, kan en legge fram fölgende forslag. Dette må selvsagt tilpasses de lokale forhold.

a. I Trysilelv på strekningen Engeras utlöp - Smeiflo bru.

Fallforholdene her tillater at avkjölingsflaten kan reduseres, samtidig som bunnisdammene forsterkes på fölgende måte:

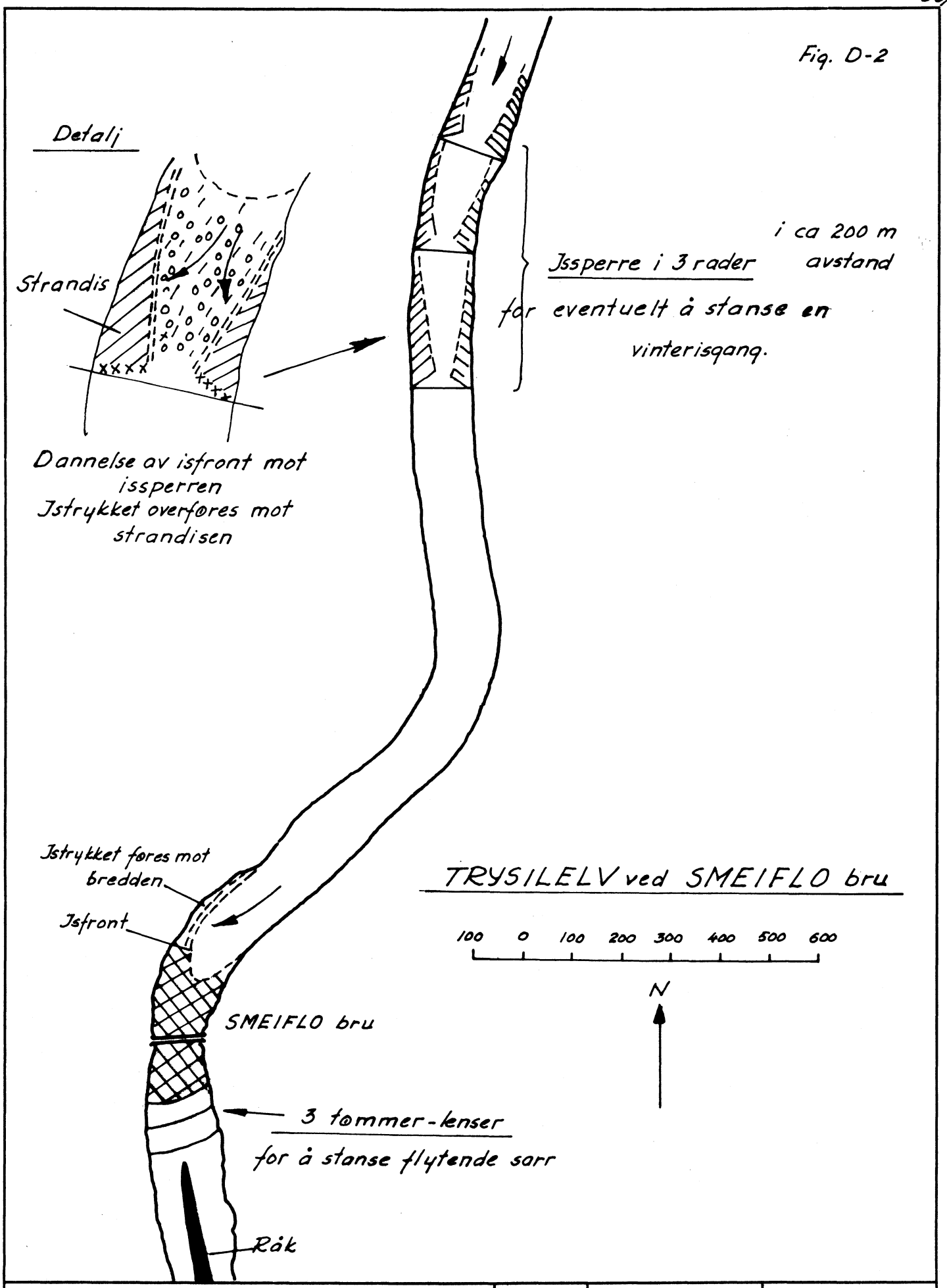
Spesielle bukker laget f.eks. av gamle jernbaneskinner, "kråkefötter" eller liknende, festes godt i bunnen som fig. D-2 viser. På slike bukker vil det dannes is og ansamles sarr under förste kuldeperiode, etter at vannet er avkjölt til frysepunktet. Isen vil tette vannets passasje i det, vannstanden vil stige og strömhastigheten i området like ovenfor vil avta som fölge av redusert fall. Derved kan sarret feste seg til strendene, og fremskynne utviklingen av et fast isdekke mot midten av elva.

Hvis det bygges 3 rader av slike issperrer f.eks. i området ved Granberget, ville en trolig oppnå tilfredsstillende resultater. Sperrene ville trolig være sterke nok til å holde igjen en middels stor vinterisgang.

For å stanse en meget stor isgang og store ismengder kan det bli nödvendig også å bygge lette issperrer f.eks. av steingjerder på passende steder lengere oppe i elva for å holde en del av isen tilbake.

For å fremskynne isleggingen i området ved Smeiflo og nedover er det nödvendig å bruke lenser på samme måte som det ble gjort denne vinter. Etter vår mening hadde lensene denne vinter bidratt i vesentlig grad til å minske skadene nedenfor Jordet.

Fig. D-2



Forebyggende tiltak for å stanse isgangar.	Målestokk	Tegn.	Erstatn. for:
		Trac.	H
NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN HYDROLOGISK AVDELING		Kfr.	
			Erst. av:

b. Nederste del av Mistra.

I forbindelse med Glommas overföring gjennom Rendalen er det planlagt större gravingsarbeider i Akreströmmen, med sikte på å beholde nåværende vannstand i Lomnessjöen.

For strekningen fra samlöpet med Mistra og nedover til Storsjöen er det utarbeidet planer i 2 alternativer:

Alt. 1: Bare en utvidelse av Akreströmmen slik at den kan avlede den ökte vassföringen under Glomma-overföringen.

Alt. 2: Tar sikte på å lede Mistre noe mer med strömmen inn i elva og å gi Akreströmmen et jevnt fall nedover fra samlöpet. En opprensking av elveleiet kunne före til at ismassene fra Mistra etter en eventuelt isgang ville bli fört raskere ut i Storsjöen.

Undersökelser som er foretatt viser at Mistra hver vinter förer store mengder av isflak og aktivt sarr med stor hastighet inn i Akreströmmen så elvelöpet i området ved brua tettes fullstendig. For å unngå dette er alt. 2 vesentlig bedre enn alt. 1, men selv ikke denne lösning kan garantere hindring av alvorlige isvansker. De store aktive sarrmengdene som föres fra Mistra vil sannsynligvis fremdeles kunne tette elveleiet ved brua og forårsake betydelig isvansker.

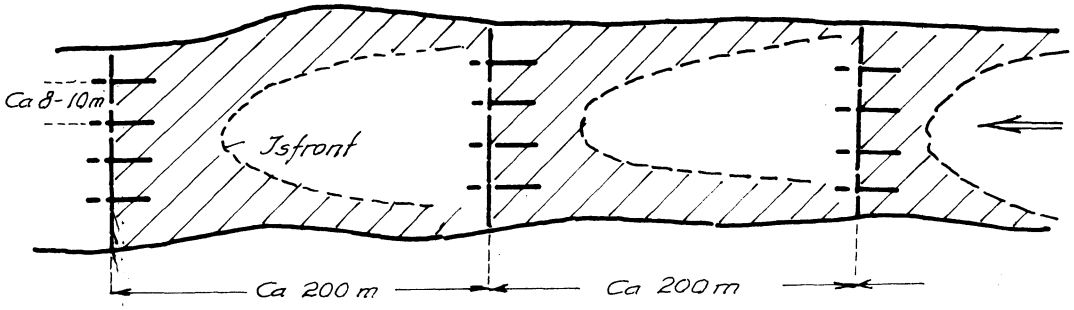
Mistras nederste löp er meget bratt og for å hindre isganger er det nödvendig å forsterke bunnisdammene slik at isen blir holdt helt eller delvis tilbake.

På samme måte som i Trysilelva kan en bruke spesielle bukker. Disse settes i en rekke over hele elvelöpet og festes godt i bunnen. Hvis det bygges 5 slike issperringer på den 1000 m lange elvestrekningen fra utlöpet i Akreströmmen og oppover, vil det sannsynligvis gi en forholdsvis stor garanti for at isdammene kan holde seg på plass og isforholdene i elva oppover stabilisere seg hurtig. Skulle det vise seg at denne foranstaltning ikke er tilstrekkelig kan det også komme på tale å bygge noen mindre omfattende issperringer på strykstrekningen i elveleiet ovf. Mistra bru. Disse må i tilfelle utformes slik at de ikke er til vesentlig hinder for tömmerflötningen.

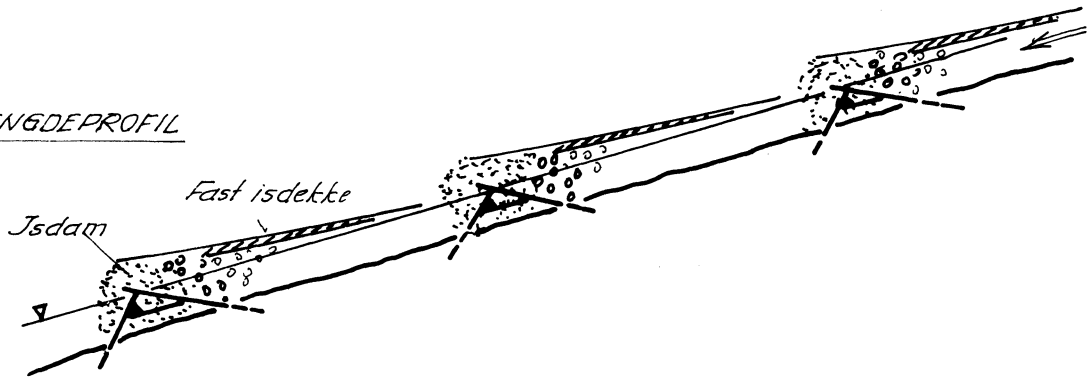
Issperringene på den nederste strekningen av Mistra vil hindre tömmerflötning. Hvis det blir aktuelt å bruke elva til tömmerflötning også i fremtiden, vil vi foreslå at det graves en forholdsvis smal kanal fra et stykke nedenfor Mistra bru og til Storsjöen. Hvis den nederste del av Mistra om vinteren skulle tettes av sarrmengder, vil også vannet kunde få avlöp gjennom denne kanalen til Storsjöen og derved redusere faren for flommer på de läve områder på nordsiden.

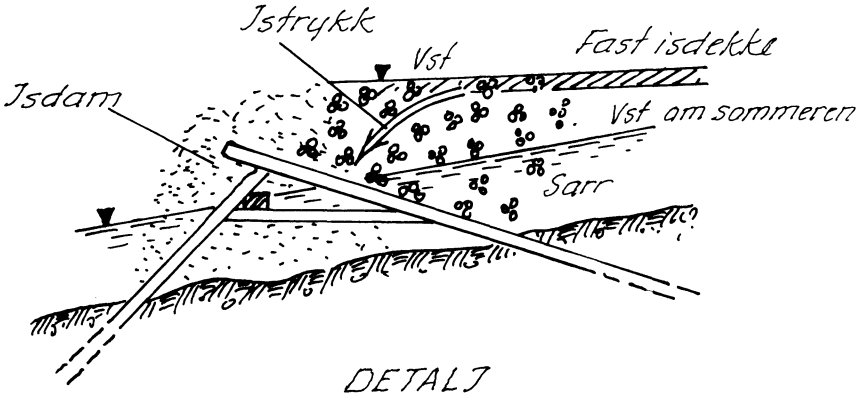
KUNSTIGE HJELPEMIDLER for å STANSE VINTERISGANGER i MISTRA

PLAN



LENGDEPROFIL





DETALJ

	Målestokk	Tegn.	Erstatn. for:
		Trac.	H
NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN **HYDROLOGISK AVDELING**		Kfr.	
			Erst. av:

3. Planmessig utbygging og regulering av vassdragene.

Å eliminere vinterisgangene ved forbygging slik som forholdene er i Trysilelva ovf. Jordet og i Mistras nedre löp lar seg neppe gjöre. Det er også vanskelig på en ökonomisk forsvarlig måte å eliminere isgangsskadene ved forbygging. Å bygge store isattholdsdammer ville bli en stor og meget kostbar affære. Flomverk langs elvebreddene ville trolig i en viss grad kunne hindre oversvömmelser ved kjöving i elveleiet, men de gir ingen garanti mot oversvömmelser ved store isganger.

Den beste lösning av disse problemene ville være om vassdragene kunne planmessig utbygges. Det bör nevnes at en felleskomite nedsatt av kommunene i området var kommet til samme konklusjon i 1917. [x]

Det ville virke meget effektivt på isforholdene hvis den kritiske elvestrekning i Trysilelva fra Sensjöen og nedover kunne bli törrlagt om vinteren f.eks. ved å demme opp Sensjöen, bruke den som inntaksmagasin og lede vannet gjennom en forholdsvis kort tunnel til Engersjöen. Fallet mellom disse sjöene er ca. 50 m og kan godt utnyttes til kraftproduksjon.

Ved slik utbygging vil avlöpet fra Engersjöen holde en overtemperatur på ca. 1 °C. Dette vil medföre at Trysilelva på strekningen nedover omtrent til Jordet ved middelsterk kulde om vinteren vil holde seg åpen og alle isproblemer med isganger ville falle bort.

Etter en slik utbygging ville det selvfölgelig komme på tale å regulere Femunden og Isteren for å öke kraftproduksjon.

En planmessig regulering av det övre område av Trysilvassdraget bör foretas slik at en ved utbygging av Mistra sannsynligvis kunne eliminere isvanskene også i denne.

Mistra har ingen naturlige magasiner, men Sölnsjöen kunne reguleres og vannet gjennom en kort tunnel overföres til Mistra. På et gunstig sted hvor Mistradalen er forholdsvis flat bygges et inntaksmagasin. Vannet derfra föres i driftstunnel til en kraftstasjon som utnytter fallet ned mot Lomnessjöen. Avlöpsvannet föres ut i denne sjöen. Vintervassföringa i Mistras elvelöp vil derved reduseres betraktelig og skadevirkende isganger vil antakelig ikke forekomme.

---

x) Se en innstilling fra Fælleskomiteen for Rena - Trysilbanen og Rena-kanal, publisert i Kristiania 1917.

VEDLEGG

Utdrag av rapporter fra befaringer.

Innhold

1. Befaring av Trysilelva 21.-27. jan. 1968.

2. Befaring 5.-7. febr. 1968.

3. Befaring 28. og 29. mars 1968.

4. Befaring av Akreströmmen, Mistra nedre del og temperaturmålinger i Storsjöen 3.-9./1. 1968.

Befaring i Trysil 21.-27. januar 1968.

Ismassene fra isgangen i januar har ved Öyen stuvet seg opp i elvelöpet fra ca. 5-600 m ovenfor Nyvold gård og videre nedover på en strekning av ca. 3 km. Dette har fört til at de lave områdene ved siden av elven er blitt oversvömmet med etterfölgende isdannelse også her.

For å få en oversikt over hvor store ismengder som har samlet seg, ble det oppmålt ialt 5 profiler tvers på elveleiet. Det överste profilet ble lagt ved Nyvold gård. Se skisse. De andre profilene ble lagt med ca. 500 meters mellomrom videre nedover. Mengden av de forskjellige istyper i hvert snitt er satt opp i tabellform. Den totale ismengde i dette området er grafisk beregnet til ca. 2,5 mill m^3.

På skissen er også inntegnet isens begrensning inn mot dalsiden.

Selve elveleiet var ved profil 2 helt pakket med is. Vannet ble derfor presset ut over dyrket mark i de lavtliggende områder ved siden av elven. Vannstanden var nå sunket betraktelig (ca. 0,6-1 m) under höyeste vannstand og vannet fra elva hadde samlet seg i flere tydelige löp. Disse er inntegnet på en skisse. De störste vannmengder, sikkert over 90 % av avlöpet, gikk over dyrket mark på vestsiden av elva. Endel gikk også i et mindre löp på östsiden av elva hvor det nederst samlet seg i kaldevjas gamle löp.

Etter opplysninger fra de fastboende var grunnen nesten helt fri for tele. Snöen kom forholdsvis tidlig uten noen forutgående periode med barfrost. Det er derfor sannsynlig at elvelöpene over dyrket mark flere steder vil forårsake en betydelig erosjon, særlig der hvor de går i stryk. Et bevis på at dette allerede var skjedd var en lysstolpe ca. 200 m nordöst for Grönoset gård som nesten var revet overende. Stolpen stod midt i et av strykene.

Som det går fram av skissen samler vannet seg stort sett i Gammel Eltas löp på vestsiden av elva. Like nedenfor Grönoset fölger vannet ikke Gammel Eltas löp på en strekning av 2-300 m.

Ved Næs gård gikk det betydelige vannmengder i to löp (se skissen). Ett löp gikk mellom våningshus og riksvegen og ett mellom våningshus og uthus. Vi kunne ikke finne noen sammenheng mellom disse löpene og det löpet nærmere elva hvor hovedmengden av avlöpet gikk. Vi mener derfor at det sannsynligvis er grunnvannet som kommer opp innenfor Næs gård og samler seg i de to löpene. I skogen innenfor

Næs gård - på begge sider av riksvegen - observerte vi at grunnvannet samlet seg i små forsenkninger i terrenget.

En slik effekt som her er beskrevet må vi vente under disse spesielle forholdene. Den meget höye vannstanden i elva vil stuve opp det naturlige grunnvannstilsig fra dalsiden. Dette grunnvannstilsiget er antagelig ganske betydelig akkurat her. De fastboende forteller f.eks. at Gammel Elta aldri islegges om vinteren.

Grunnvannsmagasinet vil under disse forhold sikkert også få et betydelig tilskudd av vann fra Trysilelva.

Det ble innhentet endel opplysninger hos de fastboende. De ble særlig bedt om å uttale seg om fölgende spörsmål.

1) I elveleiet er det tidligere foretatt steinsprengninger for å lette flötningen. Har dette hatt noen betydning for isforholdene?

Det var få som hadde noen begrunnet mening om dette. Men noen eldre folk mente at steinspregningene har forverret isforholdene. För disse sprengningene hadde isen lagt seg over steinene slik at vannet fikk fritt löp mellom steinene under isen. Etter sprengningene vil det lettere inntreffe at en isgang vil kunne tette elvelöpet helt slik at vannet må söke seg veg til sidene.

2) Når var det sist liknende forhold?

De fleste svarte her 1945. På gården Vold mente de å huske datoen da isgangen kom til 13/1 1945. Men forholdene var da ikke på langt nær så ille som i år. För dette var det en isgang i 1934. Da ble gården Öyvang evakuert. I 1929 skulle det også ha vært en meget stor isgang med oversvömmelser.

Jon Vold hevdet også at selv om isganger av alle störrelser var forholdsvis sjeldne, var det nesten hver vinter endel overvatning på jordene nær elva med etterfölgende isdannelse.

3) Har issprengningene som de militære har foretatt vært effektive?

De fleste gav her negativt svar. Alle roste de militæres innsats, men det var få som trodde at sprengningen hadde vært til noen særlig hjelp. Jon Vold mente at grunnen til dette var at elveleiet var meget grunnt. Der var ingen tydelig djupål som kunne åpnes. Isen hadde pakket igjen hele elvelöpet.

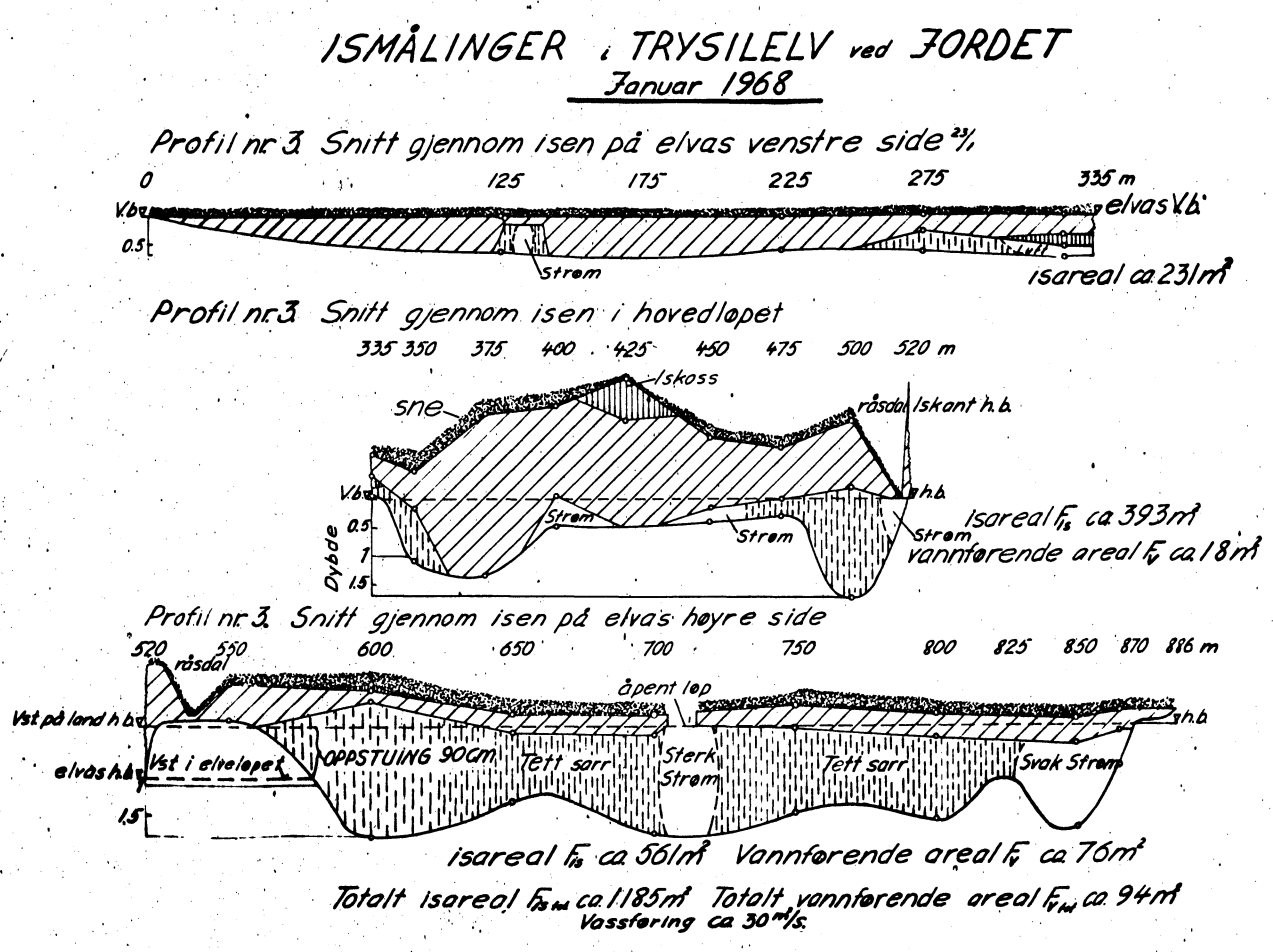
4) Var det tele i jorden för snöen kom?

Det var enighet om at det var ingen eller svært liten tele i jorda.

5) Hvor store er skadene på hus, jorder osv.?

På flere av gårdene vil det bli nödvendig med omfattende reparasjoner på bygningene. Golv og vegger må brytes opp og isolasjonen skiftes ut. Flere hytter var også sterkt skadet. Jon vold anslo det oversvömmede område med dyrket mark til 350-400 mål. Skadene her vil særlig bli der hvor elvevannet går i stryk og av den grunn vil grave seg ned. Han fryktet også for at det over et större område ville bli en utvasking av næringsstoffene i jorda som kan få konsekvenser for jordbruket i lengere tid framover.

Noen fryktet også for at det til våren kunne bli ekstra skader på grunn av isbrann.



Avmerking av höyeste vannstand.

Höyeste vannstand under flomperioden (för 27/1 1968) ble avmerket med et rödt merke på en rekke steder. Dette ble gjort for at man ved en senere anledning skal kunne nivellere disse inn i forhold til fastmerker. De fleste steder markerer överste kant av det röde merket den höyeste vannstand. De steder hvor merket ikke markerer höyeste vannstand er det nevnt spesiellt i etterfölgende liste.

Merkingen ble gjordt på fölgende steder:

1) Nyvold. Et merke på dörkarmen inn til det gamle avkjölingsrommet ved siden av garasjen. Også et merke på dörkarmen inn til det nye avkjölingsrommet i uthuset.

2) Myrvold. Et merke på hjörne av uthus, mot NÖ. Et merke på uthusets murvegg mot nord og et merke på en gran ved porten ca. 60 m i retning Nyvold.

3) Næs. Et merke på en stolpe ved sydsiden av våningshuset og et merke på kalket vegg på östsiden av uthus.

4) Kvernmo (Jevnaker?). Her ble det satt et merke på et umalt skjul, hjörnet mot vest.

5) Bråtebekk. Et merke i dörkarm på nordsiden av uthuset og et merke på hjörnet mot SV.

6) Öyvang. Her ble det merket på uthusets hjörne mot SV.

7) Grönoset. Eieren har selv avmerket höyeste vannstand.

8) Merking på telefonstolpe på jordet hos Jens Bråtebekk, ca. 100 m ndf. profil 3, like ved hovedlöpet.

9) Merking på löe ca. 100 m ovf. profil 3 og ca. 100 m fra Trysilelvas venstre bredd. Underkant av det röde merket viser höyeste vannstand.

10) Merking på en höyspentstolpe (nr. 147) på venstre side av elva. Merket står ca. 60 cm over höyeste vannstand.

11) Merking på hjörnet av tömret löe, ca. 35 m ovf. profil 3 og ca. 50 m fra Trysilelvas venstre bredd. Her ble det også merket på et tre som ligger like ved profil 3. Merket står ca. 20 cm over höyeste vannstand.

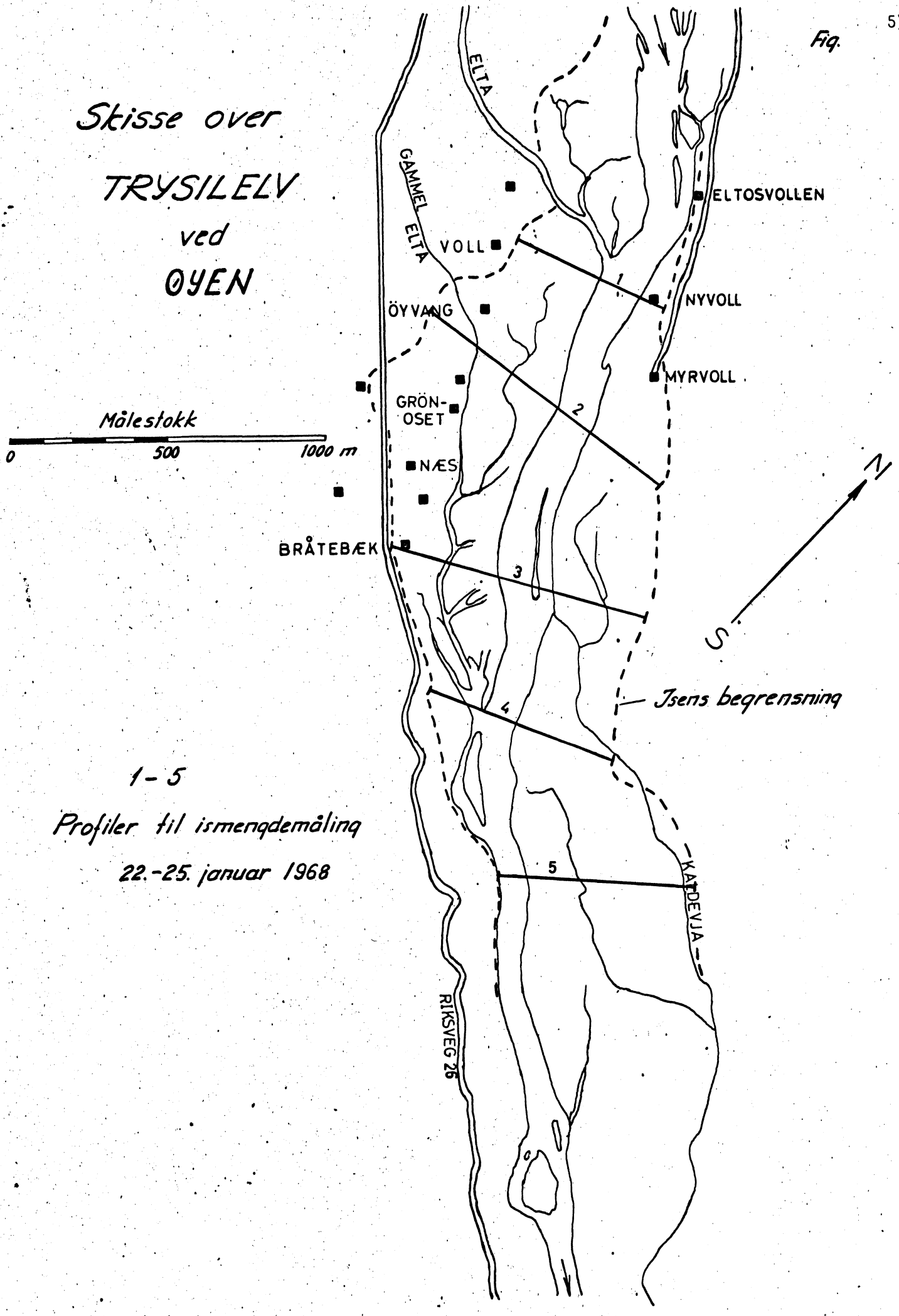
12) Merking på löe, ca. 100 m ovf. profil 4 og ca. 50 m fra Trysilelvas höyre bredd. Merket står ca. 40 cm over höyeste vannstand.

13) Merking på löe ca. 50 m ndf. profil 4 på Trysilelvas höyre bredd. Merket står ca. 110 cm ovf. höyeste vannstand.

Egil Skofteland.

Fig.

Skisse over TRYSILELV ved ØYEN



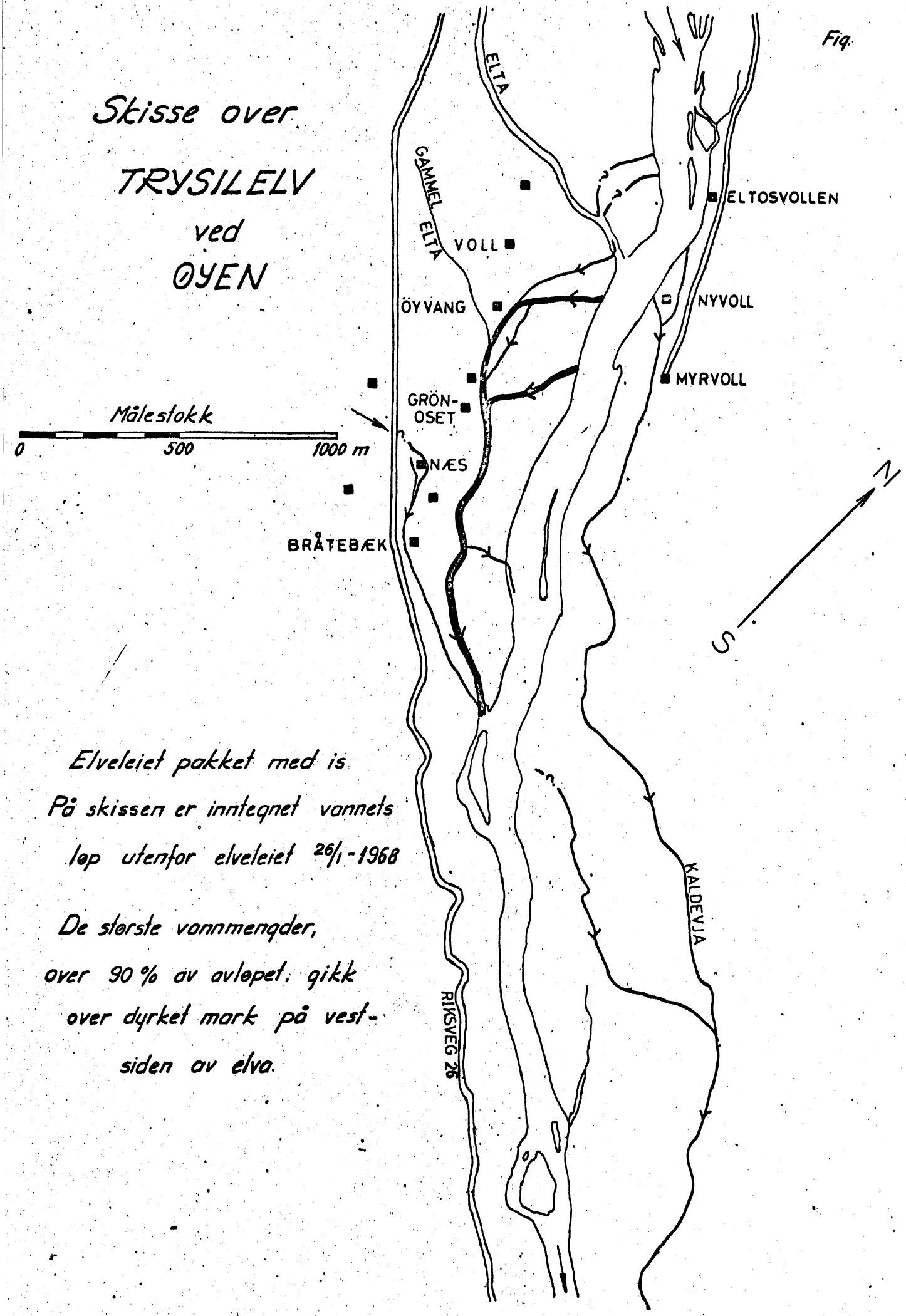
1 - 5

Profiler til ismengdemåling

22.-25. januar 1968

Fig.

Skisse over TRYSILELV ved ØYEN



Elveleiet pakket med is
På skissen er inntegnet vannets løp utenfor elveleiet 26/1-1968

De største vannmengder, over 90 % av avløpet, gikk over dyrket mark på vest-siden av elva.

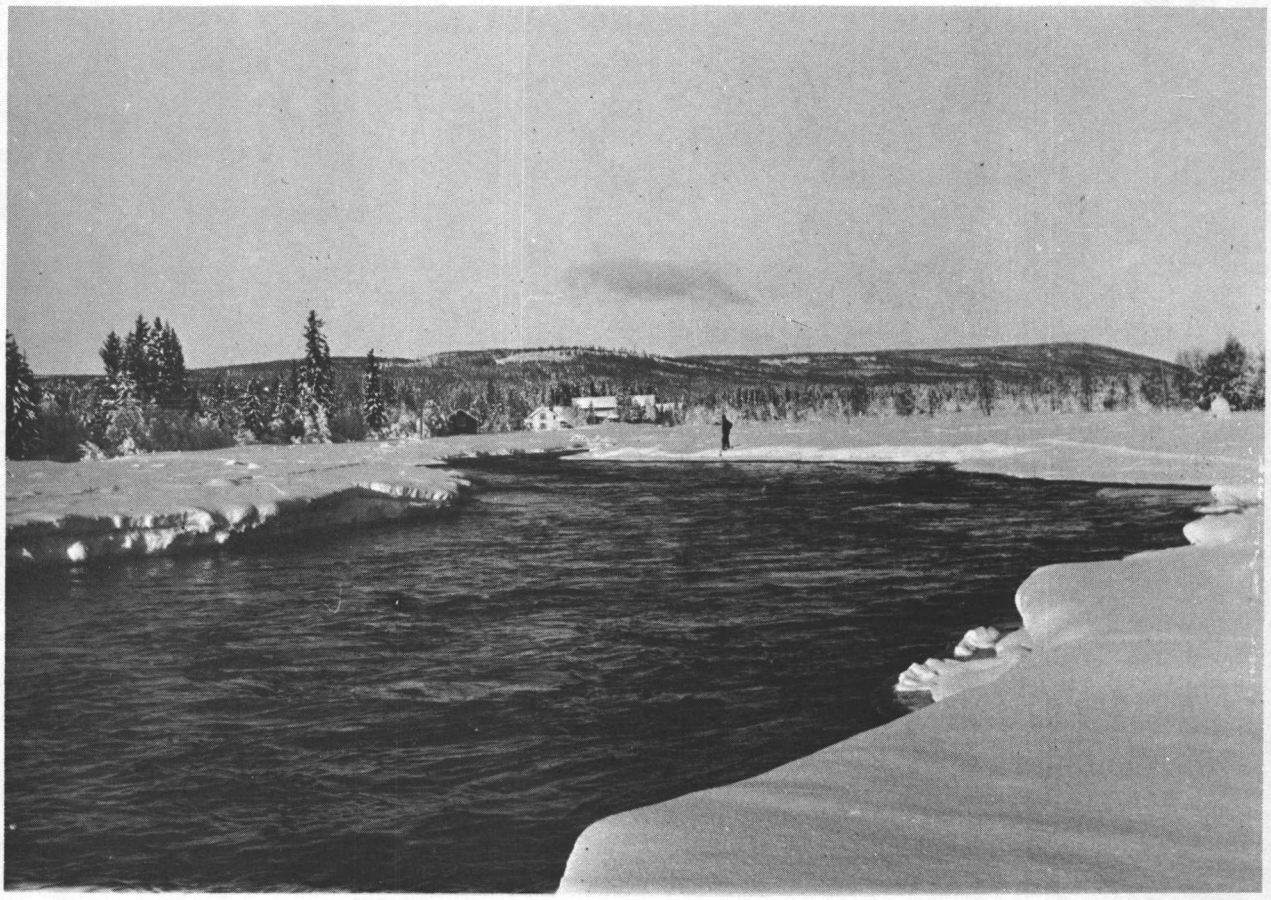
ISMENGDEMÅLINGER i TRYSILELV ved JORDET januar 1968

Måleprofilene 1-5 avmerket på oversiktskartet

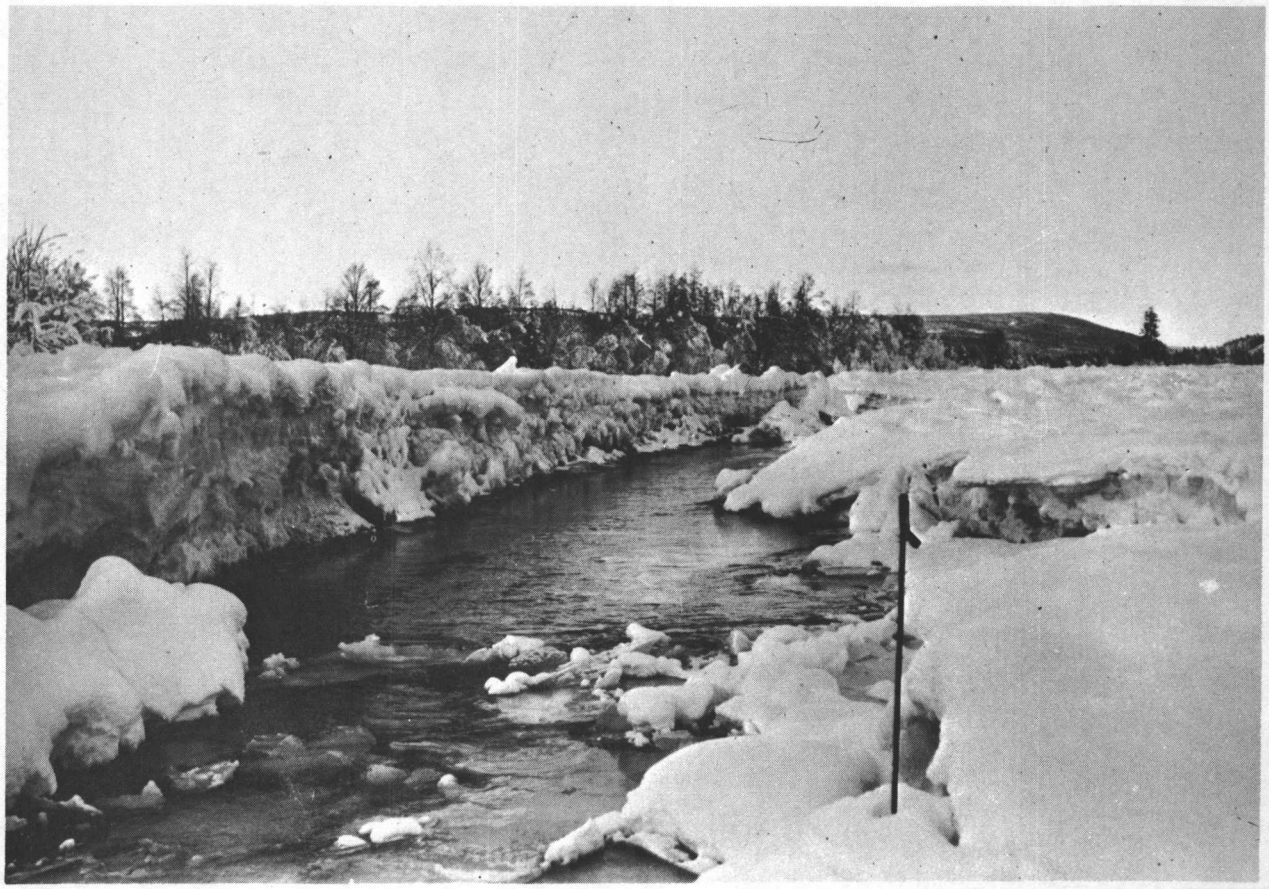
Profil 3 se tegningen

Profil nr.	På elvas venstre side isareal i m²		i hovedløpet isareal i m²		På elvas høyre side isareal i m²		Totalt isareal i m²
	Fast is	Sarr	Fast is	Sarr	Fast is	Sarr	
1	45	0	132	256	99	120	668
2	132	190	48	196	99	450	1393
3	162	69	257	136	134	427	1185
4	48	0	211	244	175	198	879
5	140	100	140	80	0	0	460

Trysilelv ved Jordet 25/1 1968. Flom løp over dyrket mark.
Grønoset gard i bakgrunnen.



Trysilelv ved Jordet 25/1 1968. Råk i hovedelv, øst for Bråtebæk gard.



Rapport

fra befaring av Trysilelva i området Engerneset - Jordet i forbindelse med isgang, isdammer og oversvømmelse av dyrket mark og bebygget område.

5. - 7. febr. 1968

Befaringen kom i gang etter anmodning av lensmannen i Trysil - Olav Norstoga etter at det natt til fredag 2. febr. hadde begynt å trenge vann inn i kjellerene i selve tettbebyggelsen i Jordet.

Årsaken til dette vannet var at det ved forholdsvis streng kulde hadde bygget seg opp flere isdammer i elveløpet mellom Smeiflo bru og iskorken fra den tidligere isgangen. Like før den strenge kulden satte inn hadde det vært et større snøfall. Heimeværnet ledet av løytnat Tøråsen fikk et helikopter fra det militære til hjelp og begynte sprenging av isdammene på lørdag 3. febr. fortsatte også søndag- og søndag ettermiddagen var vannstanden sunket så mye at vannet i kjellerne forsvant. Isdammer nær den tidligere øvre front av ismassene hadde forårsaket at vann trengte videre ut av sitt gamle løp på begge sider og dermed over dyrket mark på høyre side og over bygdeveg til et gårdsbruk på venstre side. Issprengingen fortsatte derfor både mandag og første halvdel av tirsdag for å prøve senke vannstanden og få vannet tilbake til sitt rette løp. Dette gikk stort sett bra.

Elva mellom Engerneset og Jordet var delvis islagt. Ovenfor samløpet med Engera var isforholdene stort sett stabilisert. Nedover fra samløpet gikk elva åpen et godt stykke for så litt etter litt bli mer islagt ved hjelp av isdammer og oppdemming. Fra Sandbakken og nedover var vannstanden høy- og det var flere større isdammer. Fra riksvegen observertes særlig 3 større isdammer, en like ndf. Sandbakken og to mellom Granberg og Smeiflo bru. I dette området var ca. 3/4 av overflaten dekket med is.

I området ndf. Jordet - der iskorken fra isgangen ved nyttårstida ligger - var forholdene stort sett uforandret fra tidligere befaringer. Det vassrikeste sideløpet til høyre gikk imidlertid helt åpent - noe som muligens skyldes større vassføring i dette løpet enn tidligere. De to andre sideløpene var islagte. Strømhastigheten i det åpne løpet var stor, men det var delte meninger om det foregikk noen graving.

I en samtale med lederen for heimeværnet, Tøråsen, tirsdag kveld, ble mulighetene av å sprenge opp kanal i rette elveløpet fra der det største sideløpet skar ut, og vidre nedover 3-400 m drøftet. Tøråsen trodde at vidre nedover

var isen i elveløpet såpass åpen og porøs at sprenging ikke var nødvendig. Tøråsen så svært optimistisk på planen om å sprenge opp den ovenfornevnte kanal på 3-400 m. Onsdag morgen ble det holdt en konferanse med ordfører Berget og lensmann O. Nordstoga og det ble bestemt at heimevernet skulle gjøre et forsøk på å få åpnet den 3-400 m lange igjenkorkete strekning så snart som mulig.

Syver Roen.

Trysilelv 6. februar 1968.

Trysilelv mellom Jordet-Engera.

Trysilelv oppover fra Smeiflo bru.

Befaring av Trysil-elva på strekningen Engeren - Jordet
28. - 29. mars 1968.

Med på befaringen overing. Kanavin og 1. hydrolog Roen.

Ved befaringen ved Jordet deltok også: Lensmann Norstoga
Kommuneing. Meeg
Gardbruker J. Vold.

Vanntemperatur:

Utlöp Engeren	1.25 °C
Engra för samlöp Trysilelv	1.82 °C
100 m ndf. samlöpet	1.13 °C
Hovedlöp og sidelöp ved Jordet	0.03 °C

Isforhold:

Etter samlöpet med Engera gikk Trysilelva åpen i strömdraget ca. 1-2 km. Videre nedover til Smeiflo bru var det spredte råker i strömdraget ellers var elva islagt. Lensene ndf. Smeiflo bru var intakt og det er sannsynlig at disse var til god hjelp under islegginga. Det var tydelige merker etter at elva hadde vært betydelig oppstuet hele vegen ovf. brua, og de store ismengdene virket nok betraktelig oppstuende fremdeles.

Også ndf. Smeiflo bru var det stort sett islagt ca. 1 km nedover, med mindre råker i strömdraget. Nedover fra Eltosvolden til Myrvold gikk elva åpen i venstre halvdel. Videre nedover var den åpen midt etter noen hundre meter, for så å dukke under isen igjen. I den nederste delen av iskorkområdet gikk elva delvis åpen igjen. Ca. 2/3 av alt vannet fulgte nå rette elvelöpet. Resten ca. 1/3 gikk fremdeles i de to nye sidelöpene fra tidligere på vinteren. Særlig i det nederste og störste av disse löpene var nok en god del skade ved utgraving av dyrket mark allerede forårsaket.

Eltaoset var fremdeles sperret av större, kompakte ismasser fra isgangen ved nyttårstider og vannet rant på dyrket mark nedover og forente seg lenger nede med vannet fra de ovenfornevnte sidelöp.

Det kan nevnes at i området Eltosvolden - Myrvold fulgte ikke det åpne faret traseen for sprengingen, men videre nedover var dette tilfelle. Der elva fulgte sprengingstraseen - var elvelöpet på det dypeste - og det er ikke mulig å vite

om sprengingen hadde vært en medvirkende årsak til at elvefaret åpnet seg akkurat der.

Etter befaringen 29. mars var det et möte på ordförerens kontor der disse var med:

Ordförer	Berget
Lensmann	Norstoga
Kommuneing.	Meeg
Områdesjef i heimevernet löytnant	Töråsen
Overing.	Kanavin
1. hydrolog	Roen.

En ble enig om å pröve åpne löpet til Elta fortest mulig. Kommuneingeniören og områdesjefen skulle stå for dette.

De to sideutbruddene må det også gjöres noe med för vårflommen kommer. For å skynde på avsmeltinga av is ved bruddstedene ble en enig om ströing med Thomasfosfat. Så fort som forholdene tillot det skulle så kommunen sammen med flötningsforeningen forsöke forebygge disse to stedene.

Ellers ble det understreket av alle på mötet betydningen av det varme vannet fra Engeren (Engerråka) for smeltinga av de store ismassene för vårflommen kom.

Syver Roen.

Rapport fra tjenestereise 3.-9/1 1968

Befaring av Akrestrømmen, Mistra nedre del og temperaturmålinger i Storsjøen 6.-9/1.

Akrestrømmen.

Akrestrømmen var islagt helt ned til Storsjøen. Fra gangbrua og oppover var det pent islagt. Men fra gangbrua og nedover helt til Storsjøen besto isdekket av sammenpresset is som er kommet fra Mistra.

Ca. 50 m ndf. brua deler Akrestrømmen seg i to løp som hver for seg går ut i Storsjøen. All isen fra Mistra har gått i det høyre løp. En ismåling som ble tatt ca. 150 m ndf. brua viste at løpet var fylt med ganske løst sarr. Man må derfor regne med at vassføringen i dette løp er ubetydelig. Dette har forårsaket en del oppstuing i Lomnessjøen. Nedenstående tabell viser vannstanden i m ved Lomnessjø Vm fra 1.-9. januar 1968.

Dato	Vst.	Dato	Vst.	Dato	Vst.
1.	1,07	4.		7.	1,79
2.		5.	1,53	8.	1,90
3.	1,25	6.	1,65	9.	2,01

Det var også meget stor oppstuing av is og særlig der hvor Mistra kommer inn i Akrestrømmen, men det var også stor oppstuing ved brua og nedover til der Akrestrømmen deler seg.

Ved brua lå overkant av isdekket ca. 1 m lavere enn underkant av brubjelkene.

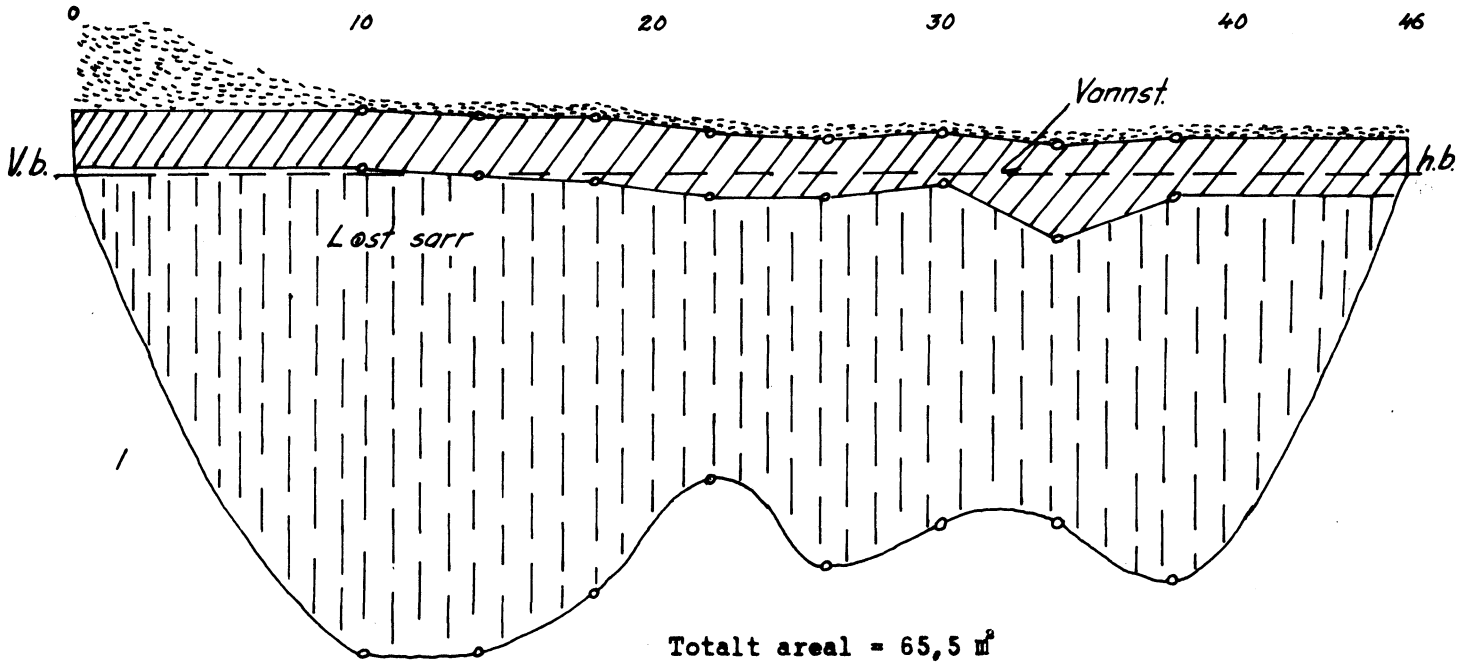
Ismassene har gått helt ned til Storsjøen, men bare ubetydelig med is har gått ut i selve sjøen. Dette kunne man se av hvor langt ned det faste isdekket var brutt opp. De to første isgangene har sannsynligvis ført ganske lite is og har av den grunn ikke klart å bryte seg ut i Storsjøen. Ismassene har istedet lagt seg opp i elvefaret etter hvert som isgangene kom.

En del av ismassene i den tredje isgangen har, som nevnt foran, blitt presset oppover Akrestrømmen til ca. 300 m ovf. Mistras innløp i denne.

På fölgende 2 tegninger er vist resultatet av 2 ismengdemålinger.

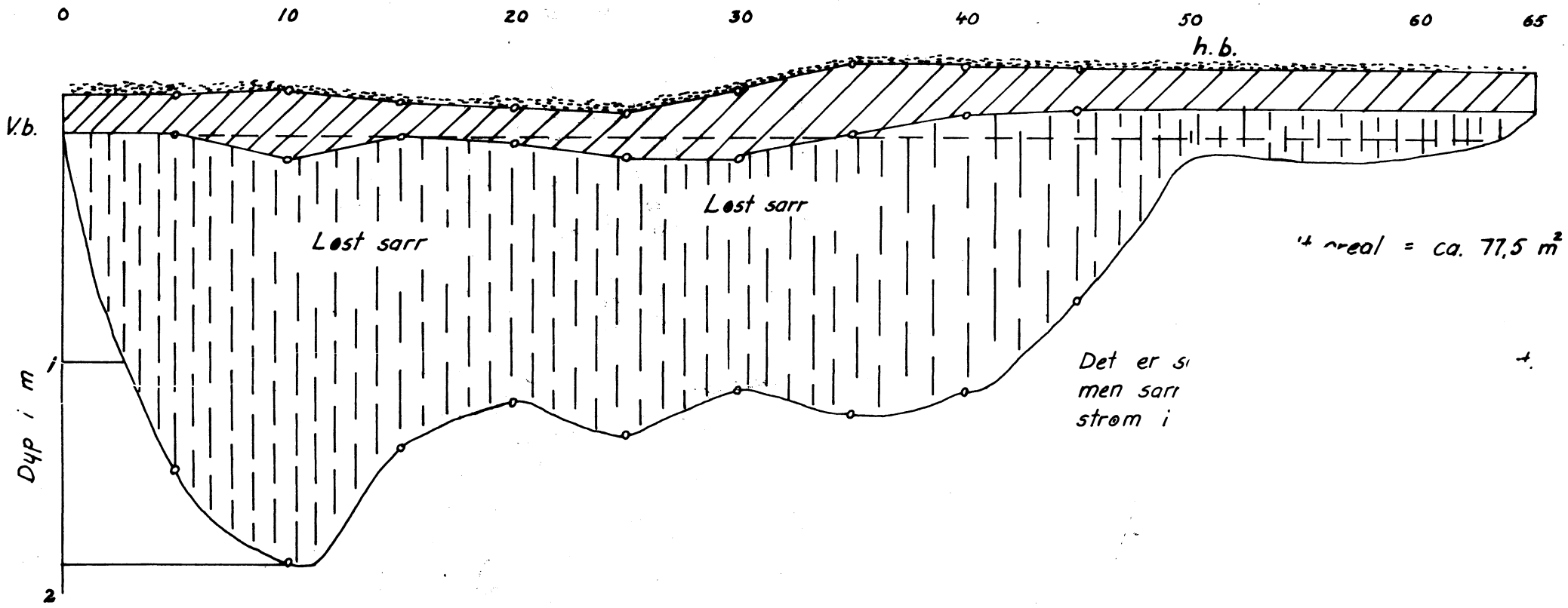
Jarl Jensen.

Akreströmmen (ca. 200 m ovf. Storsjöen) 8/1-68.



Hele löpet er fylt med iskoss og sarr. Sarret var noe lösere ved bunnen, men det var ikke merkbar ström i noen av snittene.

Disse toismålingene er tatt nedenfor brua. Den ene ca. 150 m ndf. og den andre ca. 200 m ovf. innlöpet i Storsjöen.

Som det fremgår av tegningene er löpet fylt av sarr og noe iskoss. Sarret er overalt ganske löst, men det var ikke merkbar ström i noen av snittene. Det meste av vannet går sannsynligvis over elvebredden ved venstre bredd ca. 50 m ndf. brua. Det er også stor oppstuing i Lomnessjöen.

Akreströmmen (ca. 150 m ndf. brua) 9/1-68.